



**TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DRESDEN**

# **Jahresbericht 2015**

**zur kooperativen DV-Versorgung**

Titelbild:

Abstieg von Philae auf den Kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko. Beitrag der Kometenoberfläche zu den CONSERT-Messdaten während des Abstiegs. Antennenrichtcharakteristiken der CONSERT-Antennen von Philae und Rosetta.

Bildquelle:

Comet Nucleus Sounding Experiment by Radiowave Transmission (CONCERT)

Dipl.-Ing. Christoph Statz, Prof. Dr.-Ing. Dirk Plettemeier (Lehrstuhl Hochfrequenztechnik, Institut für Nachrichtentechnik, Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik, TU Dresden)

PI: Prof. Wlodek Kofman (Institut de Planetologie et d'Astrophysique de Grenoble (IPAG), Université Joseph Fourier, Grenoble)

Postanschrift: Technische Universität Dresden  
Zentrum für Informationsdienste und Hochleistungsrechnen  
01062 Dresden

Herausgeber: Prof. Dr. rer. nat. habil. Michael Ruck  
Prorektor für Universitätsplanung  
Tel.: 0351 463-34769  
Fax: 0351 463-37057

Redaktion: Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang E. Nagel  
Direktor des Zentrums für Informationsdienste und Hochleistungsrechnen  
Tel.: 0351 463-35450  
Fax: 0351 463-37773  
E-Mail: wolfgang.nagel@tu-dresden.de

Petra Reuschel  
Tel.: 0351 463-37587  
E-Mail: petra.reuschel@tu-dresden.de

Druck: Lausitzer Druckhaus GmbH Bautzen  
Töpferstr. 35, 02625 Bautzen

Anzeigen: Jürgen Heinke  
Handelsvertretung Werbung  
Lipsiusstr. 1, 01309 Dresden  
Tel.: 0351 3108888

VORWORT	9
ÜBERSICHT DER INSERENTEN	10

## TEIL I

ZUR ARBEIT DES IT-LENKUNGSAUSSCHUSSES	15
Mitglieder des Erweiterten IT-Lenkungsausschusses	15
ZUR ARBEIT DES ERWEITERTEN IT-LENKUNGSAUSSCHUSSES	15
Mitglieder des Erweiterten IT-Lenkungsausschusses	16
IT-Klausurtagung	16

## TEIL II

<b>1</b>	<b>DAS ZENTRUM FÜR INFORMATIONSDIENSTE UND HOCHLEISTUNGSRECHNEN (ZIH)</b>	<b>19</b>
1.1	AUFGABEN	19
1.2	ZAHLEN UND FAKTEN (REPRÄSENTATIVE AUSWAHL)	19
1.3	HAUSHALT	20
1.4	ZUR ARBEIT DES WISSENSCHAFTLICHEN BEIRATES	21
1.5	STRUKTUR / PERSONAL	22
1.6	STANDORTE	23
1.7	GREMIENARBEIT	24
<b>2</b>	<b>KOMMUNIKATIONSINFRASTRUKTUR</b>	<b>27</b>
2.1	NUTZUNGSÜBERSICHT NETZDIENSTE	27
2.1.1	WiN-IP-Verkehr	27
2.2	NETZWERKINFRASTRUKTUR	27
2.2.1	Allgemeine Versorgungsstruktur	27
2.2.2	Netzebenen	27
2.2.3	Backbone und lokale Vernetzung	29
2.2.4	Datacenter-Netz / Application-Centric-Infrastructure (ACI)	29
2.2.5	Druck-Kopierer-Netz	31
2.2.6	Wireless Local Area Network (WLAN)	31
2.2.7	Datennetz zwischen den Universitätsstandorten und Außenanbindung	31
2.2.8	Vertrag „Kommunikationsverbindungen der Sächsischen Hochschulen“	34
2.2.9	Datennetz zu den Wohnheimstandorten	35
2.3	KOMMUNIKATIONS- UND INFORMATIONSDIENSTE	37
2.3.1	Electronic-Mail	37
2.3.1.1	Einheitliche E-Mail-Adressen an der TU Dresden	38
2.3.1.2	Struktur- bzw. funktionsbezogene E-Mail-Adressen an der TU Dresden	38
2.3.1.3	Nutzer-Mailboxen Unix-Mail/Horde	39
2.3.1.4	Mailinglisten-Server	39
2.3.2	Groupware MS Exchange	40
2.3.3	DFN-PKI	40
2.3.3	Sprachdienste ISDN und VoIP	41
2.3.5	Kommunikationstrassen und Uhrennetz	44
2.3.6	Time-Service	44
<b>3</b>	<b>ZENTRALES DIENSTEANGEBOT</b>	<b>47</b>
3.1	SERVICE DESK	47

3.2	TROUBLE TICKET SYSTEM (OTRS)	48
3.3	IDENTITÄTSMANAGEMENT	49
	3.3.1 Zentrale Verwaltung der Nutzerdaten	50
	3.3.2 Authentifizierungs- und Autorisierungs-Infrastruktur (AAI)	51
3.4	LOGIN-SERVICE	51
3.5	BEREITSTELLUNG VON VIRTUELLEN SERVERN	51
3.6	STORAGE-MANAGEMENT	52
	3.6.1 File-Service und Speichersysteme	52
	3.6.2 Backup-Service	55
	3.6.3 Archivierungsdienst	58
3.7	PC-POOLS	59
3.8	SECURITY	60
	3.8.1 Virtuelle Private Netzwerke	60
	3.8.2 Zentral bereitgestellte virtuelle Firewalls	60
	3.8.3 Dynamische Portzuordnung nach IEEE 802.1x (DyPort)	61
3.9	LIZENZ-SERVICE	61
3.10	PERIPHERIE-SERVICE	61
3.11	DRESDEN SCIENCE CALENDAR	61
<b>4</b>	<b>SERVICELEISTUNGEN FÜR DEZENTRALE DV-SYSTEME</b>	<b>63</b>
4.1	ALLGEMEINES	63
4.2	INVESTBERATUNG	63
4.3	PC- UND DRUCKER-SUPPORT	63
4.4	MICROSOFT WINDOWS-SUPPORT	63
	4.4.1 Das Windows-Betriebsmodell des ZIH	65
	4.4.2 Zentrale Windows-Domäne	66
	4.4.3 Zentrale Windows-Dienste	67
	4.4.4 Sophos Antivirus	67
	4.4.5 Virtuelle Desktops	68
	4.4.6 Virtuelle Lehr- und Forschungsinfrastruktur	68
4.5	ZENTRALE SOFTWARE-BESCHAFFUNG FÜR DIE TU DRESDEN	68
	4.5.1 Strategie der Software-Beschaffung	68
	4.5.2 Software-Beschaffung	68
	4.5.3 Arbeitsgruppentätigkeit	69
<b>5</b>	<b>HOCHLEISTUNGSRECHNEN</b>	<b>71</b>
5.1	HOCHLEISTUNGSRECHNER/SPEICHERKOMPLEX	72
	5.1.1 HRSK-II Bull HPC-Cluster Taurus	72
	5.1.2 SGI Ultra Violett 2000	74
	5.1.3 Datenauswertekomponente Megware HPC-Cluster Atlas	74
5.2	NUTZUNGSÜBERSICHT DER HPC-SERVER	76
5.3	SPEZIALRESSOURCEN	76
	5.3.1 Anwender-Cluster Triton	76
5.4	GRID-RESSOURCEN	77
5.5	ANWENDUNGSSOFTWARE	78
5.6	VISUALISIERUNG	79
5.7	PARALLELE PROGRAMMIERWERKZEUGE	79
<b>6</b>	<b>WISSENSCHAFTLICHE PROJEKTE UND KOOPERATIONEN</b>	<b>81</b>

6.1	KOMPETENZZENTRUM FÜR VIDEOKONFERENZDIENSTE	81
6.2	SKALIERBARE SOFTWARE-WERKZEUGE ZUR UNTERSTÜTZUNG DER ANWENDUNGSOPTIMIERUNG AUF HPC-SYSTEMEN	81
	6.2.1 ELP – Effektive Laufzeitunterstützung von zukünftigen Programmier- standards	81
	6.2.2 NextGenIO - Next Generation I/O for Exascale	82
6.3	LEISTUNGS- UND ENERGIEEFFIZIENZ-ANALYSE FÜR INNOVATIVE RECHNERARCHITEKTUREN	82
	6.3.1 SFB 912 – Highly Adaptive Energy-Efficient Computing (HAEC), Teilprojekt A04: Anwendungsanalyse auf Niedrig-Energie HPC- Systemence - Low Energy Computer	82
	6.3.2 HDEEM – High Definition Energy Efficiency Monitoring	83
	6.3.3 cfAED – Center for Advancing Electronics Dresden	83
	6.3.4 Score-E – Skalierbare Werkzeuge zur Energieanalyse und -optimierung im Höchstleistungsrechnen	84
	6.3.5 BenchIT – Performance Measurement for Scientific Applications	84
	6.3.6 IPCC – Parallel Computing Center Dresden	85
	6.3.7 Readex - Runtime Exploitation of Application Dynamism for Energy- efficient eXascale computing	85
6.4	DATENINTENSIVES RECHNEN, VERTEILTES RECHNEN UND CLOUD COMPUTING	86
	6.4.1 LSDMA – Large Scale Data Management and Analysis	86
	6.4.2 ScaDS – Competence Center for Scalable Data Services and Solutions Dresden/Leipzig	86
	6.4.3 VAVID – Vergleichende Analyse von ingenieurrelevanten Mess- und Simulationsdaten	87
	6.4.4 PTPT Workbench – Eine modulare, graphisch gestaltbare Lösung für den industrieübergreifenden Zugang zu unstrukturierten Daten	88
6.5	DATENANALYSE, METHODEN UND MODELLIERUNG IN DEN LIFE SCIENCES	88
	6.5.1 Virtuelle Leber – Raumzeitlich mathematische Modelle zur Untersuchung der Hepatozyten-Polarität und ihre Rolle in der Lebergewebeentwicklung	88
	6.5.2 Virtual Planarian – Logische und molekulare Kontrollmechanismen der Regeneration	89
	6.5.3 SFB Transregio 79 – Werkstoffentwicklungen für die Hartgewebe- regeneration im gesunden und systemisch erkrankten Knochen	89
	6.5.4 Entwicklung und Analyse von stochastischen interagierenden Vielteilchen-Modellen für biologische Zellinteraktion	89
6.6	PARALLELE PROGRAMMIERUNG, ALGORITHMEN UND METHODEN	90
	6.6.1 DASH – Hierarchical Arrays for Efficient und Productive Data Intensive Exascale Computing	90
	6.6.2 GPU Center of Excellence	90
	6.6.3 HPC-OM – HPC-Open Modelica für Multiscalen-Simulationen technischer Systeme	91
6.7	INITIATIVBUDGET ZUR UNTERSTÜTZUNG VON KOOPERATIONS- AUFGABEN DER SÄCHSISCHEN HOCHSCHULEN	91
	6.7.1 OpARA – Open Access Repository and Archive – Langzeitarchivierung und Veröffentlichung von Forschungsdaten	91

6.7.2	Erweiterte Sharepoint-Nutzung von IT-Diensten in Sachsen	92
6.7.3	SaxID – Entwicklung eines föderierten Identitätsmanagementsystems zur verteilten Nutzung von IT-Diensten in Sachsen	92
6.7.4	VLuFI – Dienste-Portal für automatisierte Bereitstellung individuell angepasster virtueller Rechnerumgebung für Lehre und Forschung	92
6.8	KOOPERATIONEN	93
6.8.1	Kooperation mit der Indiana University, Bloomington (USA)	93
6.8.2	Standard Performance Evaluation Cooperation (SPEC)	93
<b>7</b>	<b>AUSBILDUNGSBETRIEB UND PRAKTIKA</b>	<b>95</b>
7.1	AUSBILDUNG ZUM FACHINFORMATIKER / FACHRICHTUNG ANWENDUNGSENTWICKLUNG	95
7.2	PRAKTIKA	95
<b>8</b>	<b>VERANSTALTUNGEN</b>	<b>97</b>
8.1	AUS- UND WEITERBILDUNGSVERANSTALTUNGEN	97
8.2	NUTZERSCHULUNGEN	98
8.3	ZIH-KOLLOQUIEN	98
8.4	WORKSHOPS	98
8.5	STANDPRÄSENTATIONEN/VORTRÄGE/FÜHRUNGEN	98
<b>9</b>	<b>PUBLIKATIONEN</b>	<b>99</b>

### TEIL III

BEREICH MATHEMATIK UND NATURWISSENSCHAFTEN	105
Fachrichtung Mathematik	109
Fachrichtung Physik	113
Fachrichtung Chemie und Lebensmittelchemie	117
Fachrichtung Psychologie	123
Fachrichtung Biologie	125
BEREICH GEISTES- UND SOZIALWISSENSCHAFTEN	127
Fakultät Erziehungswissenschaften	135
Juristische Fakultät	139
Philosophische Fakultät	143
Fakultät Sprach-, Kultur- und Literaturwissenschaften	147
Fakultät Wirtschaftswissenschaften	149
BEREICH INGENIEURWISSENSCHAFTEN	159
Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik	
Fakultät Informatik	
Fakultät Maschinenwesen	
BEREICH BAU UND UMWELT	167
Fakultät Architektur	167
Fakultät Bauingenieurwesen	171
Fakultät Umweltwissenschaften	177
Fakultät Verkehrswissenschaften „Friedrich List“	181
BEREICH MEDIZIN	187
Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus	187







## Vorwort

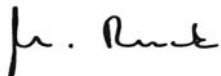
Der „Jahresbericht zur kooperativen DV-Versorgung der TU Dresden“ informiert für das Jahr 2015 über die diesbezüglichen Leistungen und Arbeitsergebnisse ihrer fünf akademischen Bereiche (Bau und Umwelt, Geistes- und Sozialwissenschaften, Ingenieurwissenschaften, Medizin, Mathematik und Naturwissenschaften) und des Zentrums für Informationsdienste und Hochleistungsrechnen (ZIH).

Das Glanzlicht im Berichtsjahr 2015 ist die Fertigstellung und Eröffnung des Neubaus für den Rechnerraum des Lehmann-Zentrums. Gleichzeitig wurde der neue sächsische Hochleistungsrechner in Betrieb genommen. Die Investitionskosten wurden vom Bund und dem Land Sachsen getragen. Das LZR vereint Sicherheit und Hochverfügbarkeit mit hoher Leistungsdichte und langfristig flexibler Nutzbarkeit. Es zeichnet sich durch Energie- und damit Kosteneffizienz aus. Mit etwa 35.000 Prozessorkernen können nun mehr als eine Billiarde Gleitkommaoperationen pro Sekunde (PetaFlops) bewältigt werden. Bei seiner Einführung rangierte das Cluster-System „Taurus“ der TU Dresden auf Platz 66 der weltweit stärksten Rechenanlagen ([www.top500.org](http://www.top500.org)). Das System steht allen Wissenschaftlern aus den Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen in Sachsen kostenfrei zur Verfügung. Aus Mitteln der Universität wird weitere Infrastruktur für einen sicheren Betrieb an diesem neuen Primärstandort für die IT-Versorgung beschafft. Der bisherige Standort im Trefftz-Bau wird sukzessive zum Sekundärstandort ausgebaut und gewährleistet in der Folge die Standortredundanz der wichtigsten IT-Services.

Mit der finanziellen Unterstützung des SMWK konnten wieder zahlreiche PCs für den Einsatz in Lehre und Forschung beschafft werden. Mit dem Abruf von über 800 PCs aus dem im Vorjahr abgeschlossenen Rahmenvertrag konnten insbesondere veraltete PC-Pools auf einen aktuellen Stand der Technik gebracht werden. Im Auftrag des SMWK vertritt das ZIH weiterhin alle sächsischen Hochschulen in den Verhandlungen zur Optimierung der Netzwerkverbindungen. Für die TU Dresden werden bestehende Dienste wie MS Exchange (Mail und Kollaboration) oder SharePoint und Cloudstore (Workflows und Dateiablage) optimiert und auf neuer Infrastruktur im LZR den gestiegenen Anforderungen angepasst. Eine neue zentrale Firewall sorgt für Sicherheit im TU-internen Campusnetz. In Zusammenarbeit mit der Stabsstelle für Informationssicherheit wurde eine aus Sicht des Datenschutzes vertretbare Version von Windows 10 bereitgestellt, die bei Vorliegen einer Basislizenz auf den Rechnern der Sächsischen Hochschulen als Upgrade im Rahmen des 2013 abgeschlossenen Microsoft-Landesvertrags genutzt werden kann.

Trotz aller Anstrengungen decken die derzeit angebotenen IT-Dienste noch nicht alle Bedarfe unserer Lehrenden und Forschenden vollständig in Quantität und Qualität ab. Aus dem Spektrum der zum Teil notwendigen, zum anderen wünschenswerten Anforderungen steht immer noch die Forderung nach einer stabilen, sicheren und zuverlässigen 7x24 h Bereitstellung und Support der Dienste, Infrastruktur und Ressourcen im Vordergrund. Gleichzeitig besteht der Wunsch nach einem weiteren Ausbau der bereitgestellten Funktionalitäten und der geleisteten Unterstützung der Nutzer.

Der vorliegende Bericht ist wesentlich von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des ZIH erstellt worden. Auch allen Beschäftigten in den Einrichtungen, die sich den Mühen des Zusammentragens der Fakten und ihrer Darstellung unterzogen haben, gilt unser herzlicher Dank.



Prof. Dr. rer. nat. habil. Michael Ruck  
Prorektor für Universitätsplanung

## Übersicht der Inserenten

Bull GmbH	4. Umschlagseite
Dubrau GmbH	Seite 11
ESRI Deutschland Group GmbH	Seite 93
T-Systems International GmbH	2. Umschlagseite
Interface systems GmbH	3. Umschlagseite
IP-Web GmbH	Seite 45
Lausitzer Druckhaus GmbH	Seite 102
NVIDIA GmbH	Seite 18
Silicon Graphics GmbH	Seite 25





# **Teil I**

**Gremien der TU Dresden  
für  
Belange der Informationstechnik**



## Zur Arbeit des IT-Lenkungsausschusses

Der IT-Lenkungsausschuss (IT-LA) nimmt für die TU Dresden die Funktion eines kollektiven Chief Information Officers (CIO) wahr. Ihm obliegen die langfristigen strategischen Entscheidungen im Bereich der IT-Versorgung der ganzen TU Dresden. Der IT-LA hat im Jahr 2015 insgesamt achtmal getagt. Nach 57 Sitzungen des IT-LA in der Wahlperiode 2010-2015 beginnt eine neue Zählung der Sitzungen. Auf der ersten Sitzung der neuen Wahlperiode 2015-2020 am 26. Oktober 2015 übernahm Prof. Dr. Michael Ruck als neuer Prorektor für Universitätsplanung auch die Leitung des IT-LA von seinem Vorgänger Prof. Dr. Karl Lenz.

Schwerpunkte der Beratungen waren:

- IT-Strategie und Verfolgung der erstellten IT-Roadmap
- Informationssicherheit an der TU Dresden
- Überarbeitung IuK-Rahmenordnung der TU Dresden
- Weiterentwicklung des Internetauftritts
- Landesprogramm E-Learning
- Berichte aus dem Zentrum für Informationsdienste und Hochleistungsrechnen
- Lehmann-Zentrum Rechnerraum (Status Baustelle, Planung, Umzug, Inbetriebnahme)
- Status Landesvertrag Microsoft
- Beschaffung von PCs für Lehre und Forschung aus Rahmenverträgen (Sax-PC)
- Betrieb und Weiterentwicklung des Campus-Navigators
- Forschungsinformationssystem
- Initiativbudget-Projekte

### Mitglieder des Lenkungsausschusses

Prof. Dr. Karl Lenz	Prorektor Universitätsplanung (Vorsitzender) bis Juli 2015
Prof. Dr. Michael Ruck	Prorektor Universitätsplanung (Vorsitzender) seit August 2015
Dr. Undine Krätzig	amtierende Kanzlerin Dezernentin für Akademische Angelegenheiten, Planung und Controlling
Prof. Dr. Wolfgang E. Nagel	Direktor ZIH
Prof. Dr. Thomas Köhler	Direktor MZ
Barbara Uhlig	Dezernentin für Organisation und Prozessmanagement
Dr. Achim Bonte	Stellvertreter des Generaldirektors der SLUB

## Zur Arbeit des Erweiterten IT-Lenkungsausschusses

Der im Frühjahr 2013 eingerichtete Erweiterte IT-Lenkungsausschuss (E-IT-LA) dient der Einbeziehung der Bereiche in die strategischen Entscheidungsprozesse im Kontext der IT-Versorgung der TU Dresden. Damit sind auch die Fakultäten über ihre Bereiche in die strategische Arbeit des IT-LA als CIO der TU Dresden eingebunden. Neben den Mitgliedern des IT-LA gehören dem E-IT-LA als Vertreter der Bereiche die School Information Officers (S-IOs, auch Bereichs-CIO genannt), die IT-Referenten (auch als Leiter der dezentralen Administratoren-Teams) sowie die Stabsstelle für Informationssicherheit, ein Studentenvertreter und ein Mitglied des Personalrates an.

Der E-IT-LA übernimmt u. a. die folgenden beratenden Aufgaben:

- Schaffung der Voraussetzungen für eine qualitativ verbesserte IT-Versorgung in den Bereichen
- Vereinheitlichung des Dienstprofils zwischen den Bereichen
- Bildung eines Informationsnetzwerks für die Nutzerunterstützung für alle Teile der TU Dresden
- Verbesserung des Wissenstransfers
- Steigerung der Supportqualität

Die Bereichs-CIOs sind auf Exekutiv-Ebene tätig und damit jeweils verantwortlich im Sinne der IT-Gesamtverantwortung innerhalb der Bereiche. Sie koordinieren mit den Administratoren und IT-Service-Teams der Bereiche, organisieren so die angemessene IT-Unterstützung und setzen die Beschlüsse des IT-LA im eigenen Bereich um.

Der E-IT-LA kam im Jahr 2015 zu vier Sitzungen zusammen. Wichtige Tagesordnungspunkte der Sitzungen waren:

- Berichte aus den einzelnen Bereichen, insbesondere zur Umsetzung der IT-Konzepte
- Projektstatus zu ERP- und SLM-Umsetzung
- Berichte aus dem Medienzentrum (u. a. auch zum Relaunch des Internetauftritts)
- Berichte aus dem Zentrum für Informationsdienste und Hochleistungsrechnen
- aktuelle Maßnahmen zur Verbesserung der Informationssicherheit an der TU Dresden
- Erneuerung des Forschungsinformationssystems
- Rahmenvertrag und Abrufe von PCs mit Unterstützung des SMWK und der TU Dresden
- Initiativbudget-Projekte

### **Mitglieder des Erweiterten Lenkungsausschusses**

Alle Mitglieder des IT-Lenkungsausschusses (siehe Seite 15) sowie

Prof. Dr. Gotthard Seifert	Bereich Mathematik und Naturwissenschaften (Bereichs-CIO)
Dr. Matthias Mann	Bereich Mathematik und Naturwissenschaften (IT-Referent)
Prof. Dr. Udo Buscher	Bereich Geistes- und Sozialwissenschaften (Bereichs-CIO)
Dr. Matthias Lohse	Bereich Geistes- und Sozialwissenschaften (IT-Referent)
Prof. Dr. Thorsten Strufe	Bereich Ingenieurwissenschaften (Bereichs-CIO)
Ulf Wagner	Bereich Ingenieurwissenschaften (IT-Referent)
Prof. Dr. Lars Bernard	Bereich Bau und Umwelt (Bereichs-CIO)
Prof. Dr. Oliver Michler	Bereich Bau und Umwelt (Bereichs-CIO)
Prof. Dr. Ingo Röder	Bereich Medizin (Bereichs-CIO)
David Senf-Mothes	Medizinisches Rechenzentrum
Jens Syckor	Stabsstelle Informationssicherheit
Matthias Herber	Stabsstelle Informationssicherheit
Michael Knittel	Personalrat
Berthold Köhler	Personalrat
Sebastian Schrader	Studentenrat

### **IT-Klausurtagung**

Über die genannten Sitzungen hinaus kamen die Mitglieder des IT-LA und des E-IT-LA im Juni 2015 erstmals zu einer zweitägigen Klausurtagung in Dippoldiswalde zusammen, um die strategischen Ziele für die IT der TU Dresden in den kommenden Jahren zu sammeln und zu priorisieren. Hier wurden erstmals zahlreiche sog. CIO-Projekte initiiert, denen im weiteren Verlauf besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden wird. Weitere IT-Klausurtagungen sollen in Zukunft jährlich stattfinden.







# **1 Zentrum für Informationsdienste und Hochleistungsrechnen (ZIH)**

## **1.1 Aufgaben**

Die Aufgaben des ZIH sind in § 2 der „Ordnung zur Leitung und zum Betrieb des Zentrums für Informationsdienste und Hochleistungsrechnen der Technischen Universität Dresden“ vom 21.6.2005 festgelegt.

## **1.2 Zahlen und Fakten (repräsentative Auswahl; Stichtag 31.12.2015)**

1. Am Backbone-Netz waren am Jahresende 1.561 Subnetze verteilt über 110 Gebäude mit 13.152 Endsystemen sowie 32 über das Stadtgebiet verteilte Studentenwohnheime mit ca. 6.000 genutzten Anschlüssen von Studenten aller Dresdner Hochschulen angeschlossen.
2. Die TU Dresden war an das Wissenschaftsnetz (X-WiN) mit einer Bandbreite von 2x 50 Gbit/s ohne Begrenzung des Datenvolumens angeschlossen.
3. Das ZIH verwaltete 76.374 Nutzer, davon 47.639 Studierende (inkl. der Absolventen des letzten Studienjahres) sowie Nutzer für Kurzzeit- und Funktionslogins.
4. An den Hochleistungsrechnern wurden 209 Projekte betreut. Insgesamt standen den Nutzerprojekten über 45.000 Prozessorkerne, 136 TByte Hauptspeicher, 2,8 PByte Plattenkapazität und 20 TByte Archiv zur Verfügung. Für Grid-Projekte sind über 512 Prozessorkerne nutzbar.
5. Der Durchsatz an E-Mails betrug 77 Millionen mit einem Volumen von 9,8 TByte.
6. Im Bereich Storage-Management wurden etwa 3,75 PByte Plattenkapazität hauptsächlich für den zentralen File-Service, Grid, Backup-Cache und E-Mail zur Verfügung gestellt.
7. Am Ende des Jahres 2015 sicherten etwa 870 Backup-Klienten ihre Daten ins zentrale Backup-System. Über das gesamte Jahr wurden 8,6 PByte Daten gesichert und 44 TByte restauriert. Insgesamt befanden sich am Jahresende 9,7 PByte an Daten im zentralen Backup-System.
8. In den PC-Pools des ZIH standen für Lehrveranstaltungen und individuelles Arbeiten insgesamt 3.200 Arbeitsplatzstunden pro Woche zur Verfügung.
9. Im WLAN der TU Dresden fanden 28 Mio. Sitzungen statt.
10. In seinen modern ausgestatteten Weiterbildungskabinetten boten das ZIH und das Medienzentrum pro Semester mehr als 40 Kurse an. Es wurden 182 RRZN-Publikationen weitergegeben.
11. Der Service Desk des ZIH erhielt täglich eine Vielzahl von persönlichen, telefonischen und digitalen Anfragen. Über das Ticket-System wurden 71.989 Anfragen bearbeitet.
12. Es erfolgten ca. 600 Vor-Ort-Maßnahmen bei Anwendern zur Behebung von Störungen an vernetzten PC-Systemen oder zwecks Um-/Aufrüstungen.
13. Es wurden ca. 2.300 Software-Beschaffungsvorgänge bearbeitet. Von den TU-Anwendern wurden 6.612 Software-Produkte vom Software-Server heruntergeladen. Von Master-CDs/DVDs wurden ca. 350 Kopien angefertigt und verteilt. Es erfolgten 8.552 Download-Links.

### 1.3 Haushalt

Im Haushaltsjahr 2015 standen dem ZIH 1.285 TEUR für Informations- und Kommunikationstechnik in der TU Dresden zur Verfügung. Davon wurden 139 TEUR in den Ausbau des zentralen Speichersystems investiert, das insbesondere für virtuelle Maschinen und Gruppenlaufwerke genutzt wird. Für 38 TEUR wurde die Dienste-Infrastruktur im LZR erweitert. 150 TEUR wurden für die Wartung von Servern, Storage und Libraries sowie für das HPC-System „Venus“ verwendet.

Für den Kauf von Software-Lizenzen und die Wartung von Software wurden 389 TEUR bereitgestellt, davon entfielen 194 TEUR auf Mitarbeiter- und Serverlizenzen aus dem Microsoft Landesvertrag.

Aus zentralen Mitteln unterstützte die TU Dresden im Berichtszeitraum die Beschaffung von Computerarbeitsplätzen für Lehre und Forschung mit 240 TEUR ergänzend zu den Zuwendungen des SMWK. Eine mandantenfähige Konfigurationsdatenbank (CMDB) ermöglicht zukünftig eine TU-weit einheitliche Sicht auf IT-Ressourcen und -Dienste und deren Abhängigkeiten. Die Umsetzung dieses Projektes wurde im IT-Lenkungsausschuss beschlossen. Dafür wurden 150 TEUR bereitgestellt.

Für den Zeitraum von 2015 bis 2017 stehen Sondermittel in Höhe von 7.115 TEUR für den Ausbau und die laufende Erneuerung der TU-Infrastruktur (u. a. Ausbau des Campus-Netzes 3.627 TEUR, Aufbau einer zentralen Virtualisierungs-Infrastruktur 800 TEUR, zentrale Backup- und Archiv-Infrastruktur, einschl. Langzeitarchivierung 702 TEUR) bereit.

Das SMWK stellte 2015 erneut Mittel für wiederkehrende Projekte bereit. Dazu zählen 1.222 TEUR für die Campusverbindungen (LWDV) aller sächsischen Hochschulen gemäß CVS-Vertrag, 480 TEUR für die Beschaffung von Computerarbeitsplätzen in Lehre und Forschung, 225 TEUR für die Studierenden-Lizenzen aus dem Microsoft Landesvertrag und 30 TEUR für den Aufbau einer Governance für die Aufgaben der Gauß-Allianz (GA).

Drittmittel konnten insgesamt in Höhe von 3.080 TEUR eingeworben werden. Hier entfallen auf die DFG 1.167 TEUR, die EU 966 TEUR, das SMWK 658 TEUR und die Industrie 289 TEUR.

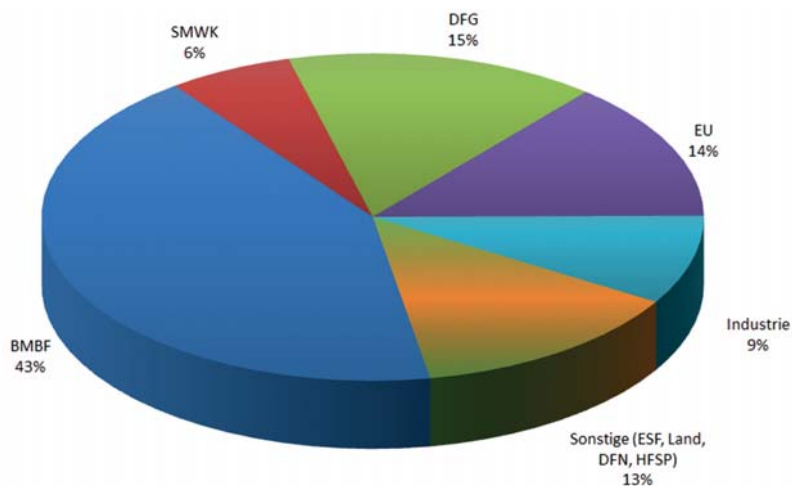


Abbildung 1.1: Drittmittel nach Zuwendungsgebern (Gesamtvolumen von 14,2 Mio. EUR im Zeitraum 2010 bis 2015)

## 1.4 Zur Arbeit des Wissenschaftlichen Beirates des ZIH

Der wissenschaftliche Beirat begleitet und begutachtet die Arbeit des ZIH und unterstützt in Fragen zur

- Begutachtung von HPC-Projekten und
- der Maschinenauslastung des „Hochleistungsrechner/Speicherkomplexes“

### Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirates

Prof. Dr. Axel Voigt (Sprecher)	TU Dresden, Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften
Prof. Dr. Peter Kunkel (stellv. Sprecher)	Universität Leipzig, Mathematisches Institut
Dr. Peter Dieterich	TU Dresden, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus
Prof. Dr. Wolfram Hardt	TU Chemnitz, Technische Informatik
Prof. Dr. Jens Kortus	TU Bergakademie Freiberg, Fakultät Chemie und Physik
Prof. Dr. Christoph Fetzner	TU Dresden, Fakultät Informatik
Prof. Dr. Gotthard Seifert	TU Dresden, Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften
Prof. Dr.-Ing. Ralph Stelzer	TU Dresden, Fakultät Maschinenwesen
Prof. Dr.-Ing. Leon Urbas	TU Dresden, Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik

## 1.5 Struktur / Personal

### Leitung

Direktor:	Prof. Dr. Wolfgang E. Nagel
Stellvertretende Direktoren:	Dr. Björn Gehlsen Dr. Andreas Knüpfer

### Verwaltung

Verwaltungsleiterin:	Birgit Micklitza
----------------------	------------------

### Abteilung Prozessmanagement und Controlling (PMC)

Abteilungsleiter:	Dr. Björn Gehlsen
-------------------	-------------------

### Abteilung Interdisziplinäre Anwendungsunterstützung und Koordination (IAK)

Abteilungsleiter:	Dr. Andreas Knüpfer
-------------------	---------------------

### Abteilung Netze und Kommunikationsdienste (NK)

Abteilungsleiter:	Wolfgang Wunsch
-------------------	-----------------

### Abteilung Zentrale Systeme und Dienste (ZSD)

Abteilungsleiterin:	Dr. Stefanie Maletti
---------------------	----------------------

### Abteilung Innovative Methoden des Computing (IMC)

Abteilungsleiter:	Prof. Dr. Andreas Deutsch
-------------------	---------------------------

### Abteilung Programmierung und Software-Werkzeuge (PSW)

Abteilungsleiter:	Dr. Hartmut Mix
-------------------	-----------------

### Abteilung Verteiltes und Datenintensives Rechnen (VDR)

Abteilungsleiter:	Dr. Ralph Müller-Pfefferkorn
-------------------	------------------------------

### Abteilung Service Desk

Abteilungsleiterin:	Silvia Hentschel
---------------------	------------------

Am Ende des Berichtsjahres 2015 waren 98 Haushaltstellen (97,5 VZE) und 43 Drittmittelstellen (37,6 VZE) besetzt. Im Verlauf des Jahres 2015 besuchten im Rahmen eines Gastaufenthaltes 26 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler das ZIH (Aufenthaltsdauer länger als vier Wochen).

## **1.6 Standorte**

### **Hausadresse**

Willers-Bau, A-Flügel  
Zellescher Weg 12 - 14  
01062 Dresden

### **Weitere Standorte**

Andreas-Pfitzmann-Bau  
Nöthnitzer Str. 46  
01187 Dresden

Falkenbrunnen  
Chemnitzer Str. 46b  
01187 Dresden

Falkenbrunnen  
Chemnitzer Str. 50  
01187 Dresden

## 1.7 Gremienarbeit

Das ZIH vertrat die TU Dresden in nachstehend aufgeführten Vereinen bzw. Gesellschaften:

- Verein zur Förderung eines Deutschen Forschungsnetzes e. V. (DFN)  
(Mitgliederversammlung) Prof. Dr. Wolfgang E. Nagel
- Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung in Lehre und Forschung e. V. (ZKI)  
Prof. Dr. Wolfgang E. Nagel
- Internet Society German Chapter e. V.  
Wolfgang Wunsch
- Standard Performance Evaluation Corporation (SPEC)  
Dr. Guido Juckeland
- Arbeitskreis der RZ-Leiter in Sachsen (AK-RZL)  
Prof. Dr. Wolfgang E. Nagel
- UNICORE Forum e.V.  
Prof. Dr. Wolfgang E. Nagel  
Dr. Ralph Müller-Pfefferkorn
- European Open File System (EOFS)  
Prof. Dr. Wolfgang E. Nagel

Daneben war Prof. Dr. Wolfgang E. Nagel Mitglied in den folgenden Gremien und Kommissionen:

- Gauß-Allianz (Vorsitzender)
- Lenkungsausschuss und Rechenzeitkommission des Gauss Centre for Supercomputing
- Lenkungsausschuss des HLRS Stuttgart (Vorsitzender)
- IV-Beirat der Technischen Universität Berlin
- Aufsichtsrat der Bildungsportal Sachsen GmbH (BPS) (stellv. Vorsitzender)
- Cool Silicon e. V.
- Mitherausgeber Informatik Spektrum
- CIO der TU9 (Vorsitzender)
- Wissenschaftlicher Beirat FIZ Karlsruhe (Vorsitzender)
- Aufsichtsrat des FIZ Karlsruhe
- Beirat DARIAH-DE
- Senat der TU Dresden
- Beirat „Digitale Wertschätzung“ Sachsen
- IT-Beirat des Helmholtz-Zentrums Dresden-Rossendorf (HZDR)
- TU-Kommissionen (Multimediabeirat, IT-Lenkungsausschuss, erweiterter IT-Lenkungsausschuss, FIS-Steuerungskreis, Lenkungsausschuss DML, Lenkungsausschuss SAP WE, Lenkungsausschuss SLM)

Darüber hinaus arbeiteten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des ZIH aktiv in TU-Kommissionen (IT-Lenkungsausschuss, Bibliothekskommission), in zahlreichen Arbeitskreisen (Facharbeitskreise des DFN-Vereins, des ZKI und der Internet Society) sowie in User-Groups (Bull, Lustre), Standardisierungsgremien (z. B. Open Grid Forum) und Arbeitsgruppen (z. B. DINI-AG Videokonferenztechnologien und ihre Anwendungsszenarien (VIKTAS), Research Data Alliance).







## **2 Kommunikationsinfrastruktur**

### **2.1 Nutzungsübersicht Netzdienste**

#### **2.1.1 WiN-IP-Verkehr**

Durch die Gateways des DFN-Vereins wurden im Jahr 2015 insgesamt 9.930 TByte Daten für die TU Dresden im Wissenschaftsnetz/Internet übertragen. Das entspricht einem Anstieg von 12% gegenüber dem Vorjahr. Der Transfer von 5.840 TByte Daten aus dem Datennetz der TU Dresden in das Wissenschaftsnetz (X-WiN) stehen für die intensive Nutzung bzw. das hohe Interesse der Nutzer an diesem Angebot. Mit diesem Datenvolumen steht die TU Dresden an führender Position unter den deutschen Hochschulen. Auf den beiden Strecken erfolgt eine Lastverteilung. Für Ziele innerhalb des europäischen Forschungsnetzes GEANT erfolgt die Lastverteilung nach dem Prinzip des kürzesten Weges. Für andere Ziele werden eingehende Pakete ebenfalls nach dem kürzesten Weg geroutet. Bei ausgehenden Paketen wird jede neue Session auf eine der beiden Verbindungen geroutet.

Der Anschluss der TU Dresden an das Deutsche Forschungsnetz (X-WiN) besteht aus zwei redundanten Verbindungen von je 2x 50 Gigabit/s zu den WiN-Super-Core-Knoten in Erlangen und Berlin. Durch dynamisches Routing kann der komplette Ausfall einer der beiden Strecken automatisch ausgeglichen werden.

### **2.2 Netzwerkinfrastruktur**

#### **2.2.1 Allgemeine Versorgungsstruktur**

Die Aktivitäten zum weiteren Ausbau der Netzinfrastruktur gliedern sich in folgende vier Ebenen:

1. Hochgeschwindigkeitsdatennetz zur Verbindung der Standorte der TU Dresden (Netzerweiterung/Anbindung neuer Standorte/Hochrüstung Bandbreite)
2. Neubau und Umstrukturierung im Rahmen der Universitätsentwicklung
3. Sofort- und Übergangslösungen auf Institutsebene im Rahmen von Gebäuderekonstruktionen
4. Erneuerung der IT-Netze einschließlich Migration des Telekommunikationssystems mit Voice over Internet Protocol (VoIP)

Die Ebene 4 ist wesentlicher Bestandteil des weiteren Ausbaus der Kommunikationsinfrastruktur. Zunächst wird die Gebäudeverkabelung erneuert. Im Anschluss werden sowohl die aktive Datennetztechnik (Switches) sowie die Telefone erneuert (Umrüstung auf VoIP).

Seit der Inbetriebnahme des neuen Campusknotens im Rechenzentrum des Lehmann-Zentrums (LZR) wurden erste Anbindungen an diesen geschaltet. Der Standort Weberplatz wurde durch DWDM auf 2x 10 GE ausgebaut und der Standort Universitätsklinikum mit 10 GE zum LZR realisiert. Die weiteren Campusverbindungen werden 2016 folgen. Damit das LZR zukünftig als zentraler Backbone-Knotenpunkt genutzt werden kann, muss der noch im Aufbau befindliche neue X-WiN-Standort des DFN vor Ort verfügbar werden.

#### **2.2.2 Netzebenen**

Die zum Jahresende 2015 bestehende Struktur war gekennzeichnet durch:

- 2x 50 Gbit/s-Ethernet-Anschlüsse (Hardware-Basis 100 Gbit/s) an das Wissenschaftsnetz X-WiN (Bild 2.4)
- 10 - 20 Gbit/s-Ethernet-Anschluss für ausgewählte Backbone-Verbindungen (Bild 2.1)
- 1 - 10 Gbit/s-Ethernet für Gebäudeanschlüsse und Pool-Anbindungen

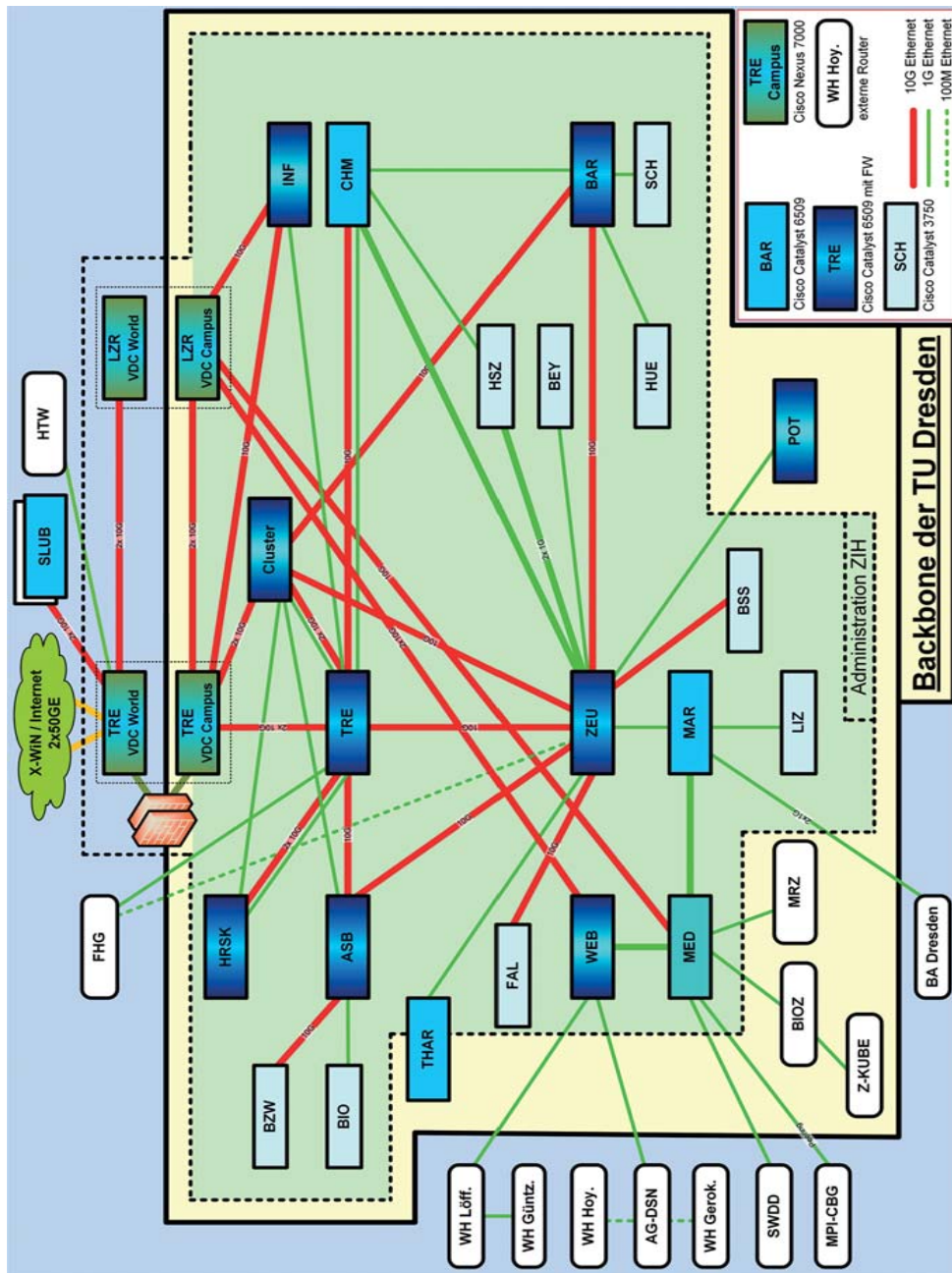


Bild 2.1 Backbone der TU Dresden

- 1 - 10 Gbit/s-Ethernet-Anschluss für MAN-, Backbone- und Sekundär-Verbindungen sowie Serveranschlüsse (Bilder 2.1, 2.3 bis 2.5)
- 1 - 10 Gbit/s-Ethernet und Fast Ethernet (100 Mbit/s) für Institutsnetze
- Ethernet (10 Mbit/s) in Ausnahmefällen bei wenigen Netzen
- WLAN/IEEE 802.11a/b/g/n (bis zu 450 Mbit/s) als Netzerweiterung/-ergänzung der Festinstallation von Institutsnetzen und PC-Pools in Lehrräumen und öffentlichen Bereichen (Foyers, Mensen)

Mit Ablauf des Jahres 2015 hat sich die Anzahl der an das Datenkommunikationsnetz angeschlossenen Rechner auf 13.420 erhöht. Diese verteilen sich über 1.561 Teilnetze in 110 Gebäuden, davon 32 Studentenwohnheime (Bild 2.5).

### 2.2.3 Backbone und lokale Vernetzung

Das Backbone basiert auf Routern vom Typ Cisco Nexus 7009, Nexus 7710, Catalyst 6509 und Catalyst 6880-X-LE, die vermascht über die Glasfaserinfrastruktur mit Bandbreiten von 1 bis 20 Gbit/s verbunden sind.

Über die Transitnetze zwischen den Backbone-Routern wird durch dynamisches Routing sichergestellt, dass die Daten auf der effektivsten Strecke transportiert werden und bei Ausfall einer Leitung automatisch ein alternativer Weg genutzt wird. Die vorgegebene Begrenzung lokaler Netze auf einen Backbone-Router entlastet den Backbone von Broadcast-Verkehr und begrenzt die Gefahr einer Auswirkung von Netzwerkattacken auf einen kleinen Bereich. Die Backbone-Knoten an den Standorten Zeuner-Bau, Barkhausen-Bau, Andreas-Pfitzmann-Bau, Andreas-Schubert-Bau, Trefftz-Bau (Hochleistungsrechner/Speicherkomplex), Weberplatz, Falkenbrunnen und LZR sind mit 10 Gbit-Ethernet-Technologie angeschlossen. Damit wird auch für sehr anspruchsvolle Anwendungen jederzeit genügend Bandbreite geboten. Zentrale Knoten verfügen über redundante Ausstattung.

#### Hardware-Basis:

- Core-Router Nexus 7009 und 7710
- LAN Access Switch/Router Cisco Catalyst Serie 6509, 6880-X-LE und 4507
- Data-Center Switch Cisco Nexus 5548 und 5010
- LAN Access Switch Cisco Catalyst Serie 4500X, 3750X, 3750E, 3750, 3560, 3560C, 3550, 3508, 3500XL, 2960X, 2960S, 2960, 2960C, 2950 und 2940
- Firewall Serie Cisco Systems FW5M, PIX und ASA
- WLAN Controller Cisco WiSM, WiSM2
- WLAN AP Cisco 1131AG, 1242AG, 1142AGN, 2602
- LAN Switch Allied Telesyn 8016, 8088, 8012, 8824, 8848
- LAN Switch Nortel Networks Serie 450
- USV Smart-UPS X mit AP9631
- Schrankkontrollsystem RMS Advance und Rittal CMC

Seit 2015 wird die Anlagenzustandskontrolle bei neuen Maßnahmen im Rahmen von VoIP über die Managementkarte der für VoIP erforderlichen USV realisiert. Es werden die Betriebsspannung, Last und die Raumtemperatur gemessen.

### 2.2.4 Datacenter-Netz / Application-Centric-Infrastructure (ACI)

Mit dem neuen Rechenzentrum (LZR) verfügt die TU Dresden über ein modernes, auch zukünftigen Anforderungen gewachsenes Datacenter (DC). Entscheidender Faktor ist dabei insbesondere auch ein skalierbares und flexibles Datennetz, das von den Diensteanforderungen definiert wird.

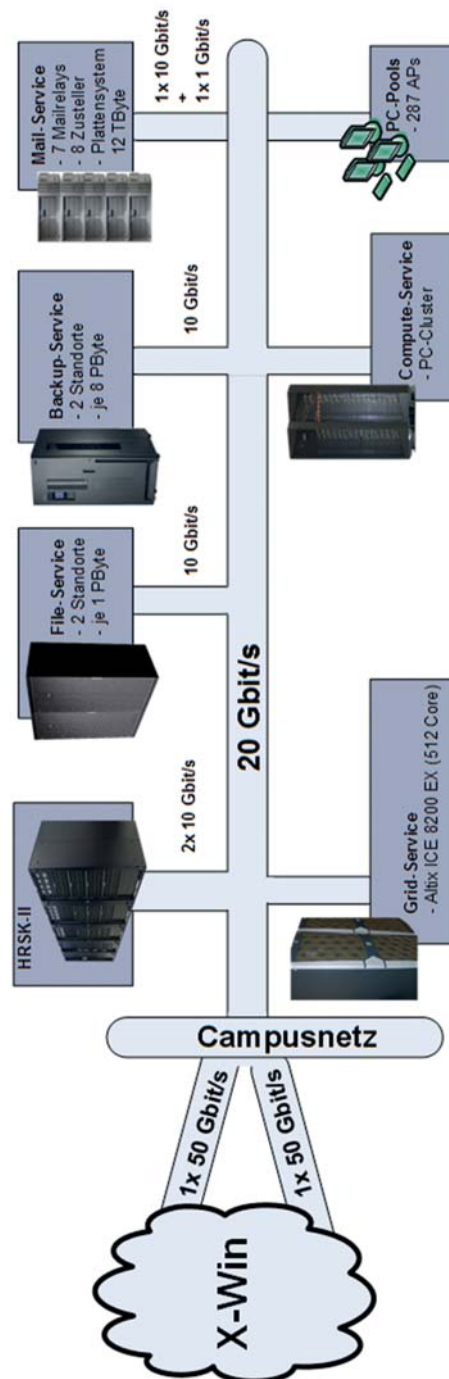


Bild 2.2: Datenkommunikationsnetz mit zentralen Ressourcen und Gigabit-Wissenschaftsnetz

Um die Leistungsanforderungen wie

- zentralisiertes Management der Komponenten
- dienstbezogene Konfiguration und Zugriffsregeln
- Mandantenfähigkeit
- Integration heterogener Endgeräte
- automatisierte Zuordnung von IT-Ressourcen
- Optimierung von Lastverteilung und Durchsatz
- Nutzung verschiedener Betriebsmodi

zu realisieren, wurde dieses als „Software Defined Infrastructure“ geplant und im Berichtszeitraum begonnen mit identischer Basistechnologie „Application-Centric-Network“ (ACI, Cisco Systems) im Primär- und Sekundärstandort zu installieren. Der Ausbau des ACI-Systems sowie die Portierung und Produktivsetzung von ZIH-Diensten sind Schwerpunktvorhaben im Jahr 2016.

### **2.2.5 Druck-Kopierer-Netz**

Das Druck-Kopierer-Netz wird in Zusammenarbeit mit der Firma Fritzsche und Steinbach Bürosysteme GmbH betrieben und überwacht (siehe Punkt 3.10). Der zentrale Print-Server für die Bereitstellung der Dienste, Vergabe der Zugriffsrechte sowie das zugehörige Accounting wird von der Firma Fritzsche und Steinbach administriert. Die Anbindung der jeweiligen Endsysteme erfolgt aus Sicherheitsgründen über dedizierte physikalische und logische Netzzugänge an die jeweils nächstliegenden Knoten des Campusnetzes in Form von Mini-Switches und nicht öffentlich gerouteten IP-Subnetzen. Jeder Standort repräsentiert dabei ein eigenständiges Subnetz. Nur der Print-Server hat direkte Konnektivität zu den Druck-Kopierern. Mit Hilfe einer Firewall wird der Zugang vom Campusnetz zum Print-Server geschützt. Jeder Nutzer des Campusnetzes mit gültiger Zugangsberechtigung kann somit Druckaufträge an beliebigen Standorten/Druckern innerhalb dieses Netzes realisieren. Das Netz umfasst derzeit universitätsweit 30 Standorte mit 40 Geräten und erstreckt sich bis nach Tharandt. Die aktuellen Standorte und Nutzungsbedingungen sind zu finden unter:

**<http://www.relaxed-kopieren.de/service>**

### **2.2.6 Wireless Local Area Network (WLAN)**

Im Jahr 2015 erfolgte der Ausbau des drahtlosen Datennetzes (WLAN) vorwiegend in Hörsälen, Lehrräumen und öffentlichen Bereichen (Foyers und Mensen). Im Zuge des Ausbaus wurden im Berichtszeitraum in 19 Gebäuden ca. 125 Access Points installiert. Die technische Realisierung des WLANs erfolgt auf der Basis des Standards IEEE 802.1X/EAP/TLS und verteilten Radius-Servern im Rahmen eines zentralen Managementkonzeptes. Es werden zwei Funknetze angeboten, die über die Namen (SSID) „eduroam“ und „VPN/WEB“ identifiziert werden. „eduroam“ bietet den Vorteil der verschlüsselten Datenübertragung auf der Funkstrecke, während „VPN/WEB“ (Autorisierung über Web oder VPN) die Verschlüsselung nicht unterstützt. Hier sollten sichere Protokolle (ssh, https...) verwendet und/oder zusätzlich VPN gestartet werden. Zum Jahresende 2015 umfasste das WLAN 1.674 Access Points in 104 Gebäuden. Die TU Dresden ist Partner im Projekt DFNRoaming und ermöglicht dadurch Mitarbeitern, Studenten und insbesondere Gästen den Zugang zu den WLANs aller involvierten Hochschulen mit dem jeweiligen Heimatlogin.

### **2.2.7 Datennetz zwischen den Universitätsstandorten und Außenanbindung**

Die externen Standorte der TU Dresden

- Fakultät Maschinenwesen (Dürerstraße/Marschnerstraße)
- Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum (Campus Johannstadt)









- Medizinische Fakultät, Institut für Medizinische Informatik und Biometrie (Löscherstraße)
- Bioinnovationszentrum (BIOTEC), (Am Tatzberg und Arnoldstraße)
- Zentrum für Regenerative Therapien Dresden (CRTD), (Fetscherstraße)
- Fakultät Erziehungswissenschaften (Weberplatz)
- Institute der Philosophischen Fakultät (August-Bebel-Straße)
- Fachrichtung Forstwissenschaften (Campus Tharandt)
- Institute der Philosophischen Fakultät, der Fachrichtung Psychologie, der Fakultät Verkehrswissenschaften, der Fachrichtung Forstwissenschaften, Dezernat Planung, Datenverarbeitung und Controlling der Universitätsverwaltung (Chemnitzer Straße/Falkenbrunnen)
- Institute der Fakultät Bauingenieurwesen (Nürnberger Straße)
- Zentrum für Biomaterialforschung (Budapester Straße)
- Institute der Fakultät Maschinenwesen (Bergstraße)
- Institut für Baustoffe (Würzburger Straße)
- Fachrichtung Psychologie, Institut für Klinische Psychologie und Psychotherapie (Hohe Straße)
- Institute der Fakultät Verkehrswissenschaften (Andreas-Schubert-Straße)
- Zentrale Universitätsverwaltung, Medienzentrum, Institute der Fakultät Erziehungswissenschaften (Strehleener Strasse 22)
- Institute der Fakultät Sprach- und Literaturwissenschaften (Wiener Strasse 48)

sind über ein LWL-Netz mit einer Kapazität von 1 - 10 Gbit/s-Ethernet mit dem Datennetz der TU und dem Wissenschaftsnetz/Internet verbunden (Bild 2.2). Ebenso erfolgt darüber die Anbindung der Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden an den X-WiN-Clusterknoten des Deutschen Forschungsnetzes an der TU Dresden. Das Netz basiert sowohl auf der bei T-Systems International angemieteten als auch auf der universitätseigenen Monomode-Lichtwellenleiterverbindung (Dark Fibre/LWDV). Das Management sowie die Installation und Erweiterung der aktiven Netzkomponenten werden durch das ZIH realisiert. Im Jahr 2015 war diese Infrastrukturebene durchgängig verfügbar. Die Universität verfügt damit über eine alle externen Standorte verbindende Hochleistungsinfrastruktur für die Datenkommunikation und den Zugriff auf die im ZIH installierten zentralen Server und Supercomputer sowie das Internet (Bilder 2.2 und 2.3).

### 2.2.8 Vertrag „Kommunikationsverbindungen der Sächsischen Hochschulen“

Der 2009 abgeschlossene Vertrag über die „Überlassung und Instandhaltung von Kommunikationsverbindungen (Campusverbindungen) der Sächsischen Hochschulen“ (CVS-Vertrag) zwischen der TU Dresden und der T-Systems Business Services GmbH endete am 31. Dezember 2015. Mit dem CVS-Vertrag wurden die Synergien eines zentralen Managements genutzt. Der Vertrag ermöglichte es, auch weitere, bisher nicht involvierte Hochschulen, an diesem teilhaben zu lassen.

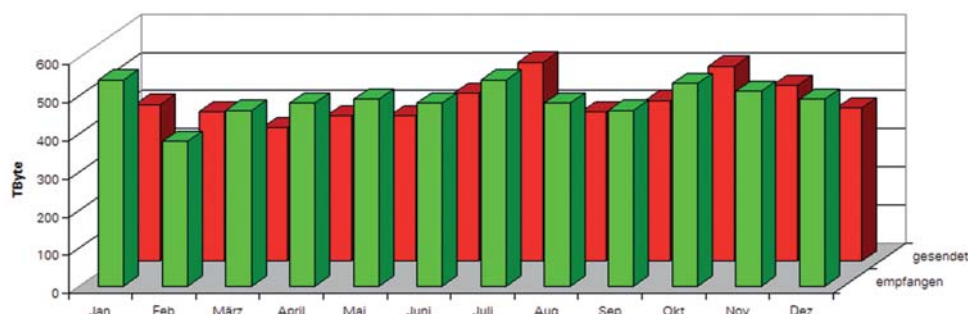


Abbildung 2.1: X-WiN-Datenvolumen 2015 (TByte)

Die Finanzierung erfolgte für die aus dem Bestand des InfoHighway Sachsen überführten Kommunikationsverbindungen seitens des Staatsministeriums für Wissenschaft und Kunst (SMWK). Für das Change Management des CVS-Vertrages zeichnete das ZIH der TU Dresden verantwortlich.

Im Berichtszeitraum wurde im Rahmen des CVS-Vertrages für die Universität Leipzig eine neue Verbindung realisiert. Im Auftrag der Hochschule Mittweida wurde für eine Verbindung die Übertragungskapazität reduziert. Für weitere vier Verbindungen wurden Änderungsanträge gestellt, die sich noch in der Prüfung bzw. Bearbeitung befinden.

### **2.2.9 Datennetz zu den Wohnheimstandorten**

Seit 2008 sind die genutzten 32 Wohnheime des Studentenwerks Dresden mit aktuell insgesamt 5.554 Wohnheimplätzen an das Campusnetz der Technischen Universität angeschlossen. Die Gret-Palucca-Str. 11 befindet sich in der Komplettsanierung, die Gret-Palucca-Str. 9 wird im Anschluss folgen.

Als wesentliches Entscheidungskriterium und wichtiges Qualitätsmerkmal für die Wahl des Studienstandortes Dresden finden die Studierenden hier einen leistungsfähigen, breitbandigen Internetanschluss vor. Als Hochschul- und Studienstandort liegt Dresden auf diesem Gebiet deutschlandweit auf einem vorderen Platz.

Die Datennetze in den Wohnheimen werden von studentischen Administratoren verwaltet und betreut, die in der Regel selbst Mieter des jeweiligen Wohnheims sind. Dabei haben sich zwei Netzwerkbetriebsmodelle etabliert und bewährt. Das Studentenwerk hatte 2015 mittels einer Geschäftsbesorgungsvereinbarung 20 studentische Administratoren verpflichtet, die Wohnheimnetze in 19 Häusern zu managen. Die Arbeitsgemeinschaft Dresdner Studentennetz (AG DSN) als Teil des Studentenrates der TU Dresden ist mit fünf Sektionen zuständig für 13 Wohnheime und das Internationale Gästehaus des Studentenwerks in der Hochschulstraße. Zusammen wurden von beiden Betreibern durchschnittlich über 5.500 Nutzer betreut und administriert.

Die rechtliche Grundlage für die Nutzung der Internetanschlüsse bildet die aktuell gültige IUK-Rahmenordnung. Einzelne Regelungen werden bei Bedarf nach gemeinsamen Erörterungen und Abstimmungen zwischen dem ZIH, dem Studentenwerk und der AG DSN an neue Entwicklungen und Erfordernisse angepasst. So wurde 2014 u. a. eine Erhöhung des nutzbaren Traffic-Volumens vereinbart. Das jetzt für die Nutzer geltende tägliche Traffic-Limit liegt bei 3 GByte und kann bis auf 63 GByte angespart werden, um gerade einem Mehrbedarf nach Urlaub und zu Semesterbeginn Rechnung zu tragen. Dabei wird innerhalb des Campusnetzes erzeugter Datentransfer nicht mitgezählt und angerechnet. Neben der Traffic-Zählung gehören die Zugangs- und Nutzerverwaltung, die Gewährleistung eines störungsfreien und stabilen Netzbetriebes und die Unterstützung der Nutzer bei IT-Problemen zu den Hauptaufgaben der Netzwerkbetreiber in den Wohnheimen. Darüber hinaus ergreifen sie bei eingehenden Meldungen und Hinweisen zu ungewöhnlichen Netzaktivitäten, missbräuchlichen Nutzungen oder anderen Gefährdungen des Netzbetriebs geeignete Gegenmaßnahmen.

Permanent wird an der Verbesserung von Qualität, Stabilität und Leistungsfähigkeit der Datennetze in den Wohnheimen gearbeitet, um die ständig steigenden Erwartungen erfüllen zu können. Sowohl die AG DSN als auch das Studentenwerk investieren dazu jedes Jahr beachtliche Mittel in aktive und passive Netzwerkkomponenten, Servertechnik und Software. Das Studentenwerk führt sein mehrjähriges Lichtwellenleiter-Projekt weiter, um noch betriebene Funklink-Verbindungen und Mietleitungen durch durchsatzstärkere eigene LWL-Verbindungen zu ersetzen.

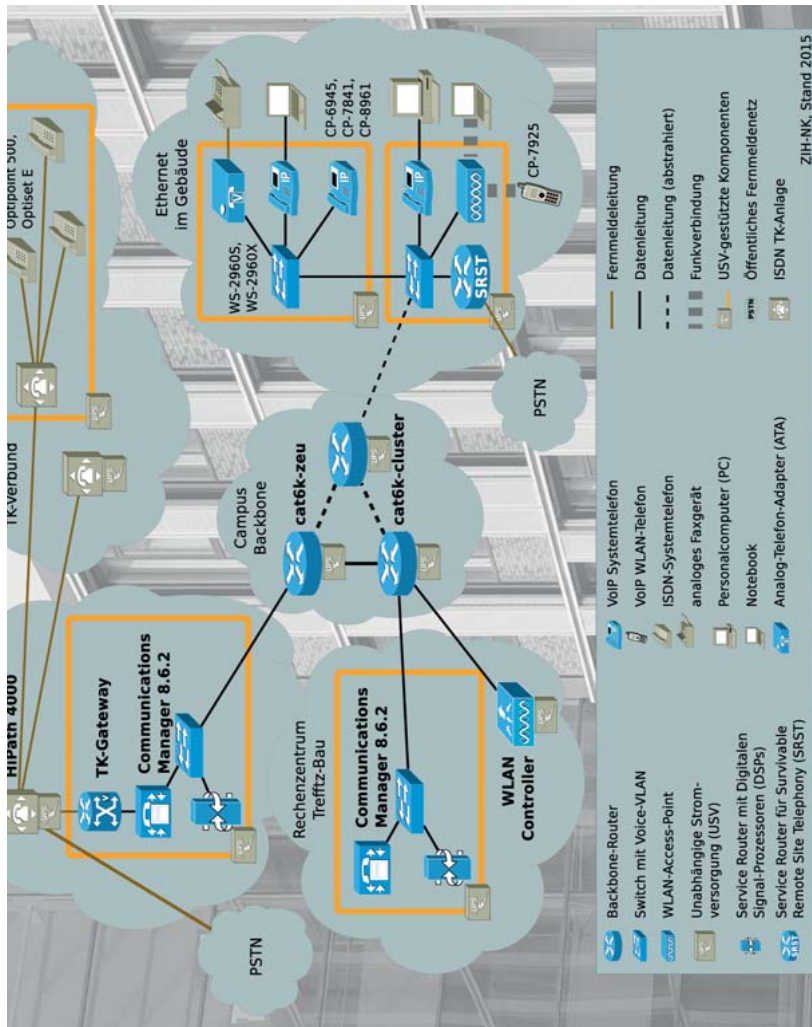


Bild 2.5: Datenkommunikationsnetz der TU Dresden (ausgewählte Wohnheimstandorte)

Im Rahmen der Vorbereitungen für die Sanierung der beiden Wohnheime Gret-Palucca-Straße 9 und 11 wurden erste Überlegungen zur Installation eines zeitgemäßen WLAN-Datennetzes in die Planungen eingebracht, die Grundlage für weitere Entwicklungen auf diesem Sektor sein werden.

Die AG DSN hat an ihren Hauptstandorten Wundt- und Hochschulstraße im Backbone-Bereich die nutzbare Bandbreite auf 10 Gbit/s und den Uplink zwischen Wundtstraße und Weberplatz auf 2 Gbit/s erhöhen können.

Generell wird eine schrittweise Vernetzung der Wohnheim-Hauptstandorte mit 10 Gbit/s vorbereitet, die perspektivisch auch in den Wohnheimen selbst zur Anwendung kommen kann.

Mit Erschaffung neuer Verwaltungsstrukturen der AG DSN, einschließlich neuer Räumlichkeiten, geht auch eine Vereinheitlichung der eingesetzten Managementsoftware zur Nutzerverwaltung in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Rechnernetze einher, bis hin zur Bildung aufgabenspezifischer Teams und Vergabe von LPI-Zertifikaten. Erste positive Erfahrungen konnten bei einer Funkvernetzung der Standorte Borbergstr. 34 und Gerokstr. 38 im 80 GHz-Funk-Band gesammelt werden.

Angeschafft und eingesetzt wurden neue Server für die Aufnahme von virtuellen Maschinen und modernen redundanten Storage-Systemen als zugehörige zentrale Speichermedien.

## **2.3 Kommunikations- und Informationsdienste**

### **2.3.1 Electronic Mail**

Das ZIH betreibt das zentrale Mail-System der TU Dresden, bestehend aus den Systembereichen Mail-Relay, Unix-Mail/Horde, MS-Exchange sowie Mailinglisten-Server.

Mit dem zentralen Mail-Relay versorgt das ZIH die Mailboxen aller TU-Angehörigen sowie dezentrale Mail-Server der Institute. Alle an die TU Dresden adressierten E-Mails werden hier zentral auf Viren und Spam gescannt. Auf Basis der 2009 in Kraft getretenen IuK-Rahmenordnung implementiert das ZIH bedarfsorientiert Mechanismen zum Schutz vor unerwünschter E-Mail (Spam). Diese Maßnahmen – u. a. stärkere Adress-Tests sowie Greylisting – führten zu einer signifikanten Reduktion des Anteils an unerwünschten E-Mails.

Das Mail-Relay ist zugleich ein „fall back“ für ausgefallene dezentrale Mail-Ressourcen im Campusnetz, indem es E-Mails bis zu fünf Tage zwischenspeichert. Nach Anforderung kann die Haltezeit bei längeren Ausfällen auf bis zu 21 Tage ausgedehnt werden.

Im Mail-Relay werden Alias-Tabellen implementiert, d. h. das Mapping einer E-Mail-Adresse auf eine andere E-Mail-Adresse. So werden einheitliche E-Mail-Adressen für alle Mitarbeiter (vorname.nachname@tu-dresden.de) einschließlich struktur- bzw. funktionsbezogener E-Mail-Adressen als Alias-Tabelle abgebildet und durch täglichen Datenabgleich mit der zentralen Nutzerdatenbank aktualisiert. Alias-Tabellen können auch genutzt werden, um bei Migration eines dezentralen Mail-Servers zum ZIH die ehemals dort bestehenden und in Publikationen verwendeten E-Mail-Adressen weiterhin bereitzustellen.

Hardwareseitig besteht das Mail-Relay aus sieben Servern SUN Fire X4100. Bei der Installation wurde insbesondere auf die Redundanz aller wichtigen Komponenten geachtet. Die redundanten Netzteile sind an unterschiedliche Einspeisungen – davon eine mit USV – angeschlossen. Ebenso werden gespiegelte Festplatten (RAID) sowie ECC-Speicher eingesetzt, um größtmögliche Verfügbarkeit und Datenintegrität zu gewährleisten. Die verschiedenen Funktionen für ein- und ausgehenden E-Mail-Verkehr wurden auf dedizierte Maschinen verteilt und erlauben eine unabhängige Skalierung der beiden Teilbereiche nach ihren jeweiligen Anforderungen.

Die Anzahl der im Jahr 2015 bearbeiteten E-Mails betrug 77 Millionen mit einem transportierten E-Mail-Volumen von etwa 9,8 TByte. Gegenüber dem Vorjahr (66 Mill. E-Mails) ist dies eine Steigerung um ca 17%.

### **2.3.1.1 Einheitliche E-Mail-Adressen an der TU Dresden**

Seit Einführung des E-Mail-Dienstes sind an der TU Dresden zahlreiche Mail-Domänen entstanden. Das hatte zur Folge, dass die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter nicht immer leicht erreichbar waren, insbesondere, wenn deren genaue E-Mail Adresse nicht bekannt war. Mit einer kurzen, intuitiv ableitbaren E-Mail-Adresse für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wurde ein einheitlicher Auftritt nach außen möglich.

Entsprechend einer Dienstvereinbarung zwischen der Leitung der TU Dresden und dem Personalrat steht für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter eine einheitlich gestaltete, persönliche E-Mail-Adresse (die TU-Mail-Adresse) zur Verfügung, deren Verwaltung dem ZIH übertragen wurde.

Von den Personalstellen erhält das ZIH alle Angaben, die zur Reservierung dieser TU-Mail-Adressen nötig sind. Letztere sollen eindeutig aus den Vor- und Nachnamen gebildet werden können und die folgende Form haben:

**`vorname.nachname[nn]@tu-dresden.de`**

Bei Namensgleichheit mehrerer Mitarbeiterinnen oder Mitarbeiter wird als Unterscheidungsmerkmal eine fortlaufende Zahl angehängt. In diesem Fall besteht jedoch die Möglichkeit eine zusätzliche eindeutige TU-Mail-Adresse zu beantragen, die ebenfalls aus den Namen abgeleitet wird.

Nach Datenabgleich mit den Personalstellen wird für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit Anlage des ZIH-Logins automatisch eine TU-Mail-Adresse generiert. Erst nach Aktivierung des ZIH-Logins durch die Änderung des Erstpasswortes wird diese TU-Mail-Adresse für die Nutzung aktiviert.

Bis Ende 2015 haben 82% der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ihre TU-Mail-Adresse aktiviert. Von 1.539 neu generierten TU-Mail-Adressen im Jahr 2015 wurden 800 aktiviert, dies entspricht 52%. Im Laufe des Jahres steigt dieser Anteil typischerweise weiter an.

### **2.3.1.2 Struktur- bzw. funktionsbezogene E-Mail-Adressen an der TU Dresden**

Zusätzlich zu den einheitlichen E-Mail-Adressen für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter können im Kontext eines einheitlichen Außenauftritts der TU Dresden struktur- bzw. funktionsbezogene E-Mail-Adressen eingerichtet werden. Damit muss bei Wechsel von Amts- oder Funktionsträgern die E-Mail-Adresse nicht geändert werden. Zugleich kann bei Unkenntnis des Namens des Funktionsträgers dieser dennoch erreicht werden. Bei Amts- und Funktionswechsel ist durch die wechselnde Person zu gewährleisten, dass die struktur- bzw. funktionsbezogene E-Mail-Adresse der Ziel-Mailbox des neuen Funktionsträgers zugeordnet wird. Bei Bedarf werden auch projektbezogene E-Mail-Adressen unter der Domäne tu-dresden.de befristet vergeben.

Die struktur-, funktions- und projektbezogenen Adressen werden durch das Dezernat 6, Sachgebiet Organisation verwaltet. Bei Neueintragungen findet regelmäßig ein Abgleich der Adressen mit den Alias-Tabellen im Mailrelay statt.

Ende 2015 waren 394 struktur-, funktions- und projektbezogene Adressen, die einer Mailbox-Adresse zugeordnet sind, aktiv.



### **2.3.1.3 Nutzer-Mailboxen Unix-Mail/Horde**

Das ZIH verwaltet im Unix-Mail-System ca. 62.000 Mailboxen für Angehörige und Gäste der TU Dresden. Folgende Dienste werden angeboten:

- Speicherplatz für E-Mail: 300 MByte für Studenten und 1.000 MByte (Erweiterung per Antrag beim Service Desk) für Mitarbeiter
- E-Mail-Empfang mit POP und IMAP (SSL-Verschlüsselung)
- E-Mail-Einlieferung per autorisiertem SMTP (TLS/SSL)

Alle nutzerrelevanten E-Mail-Dienste verwenden den gleichen Servernamen mail.zih.tu-dresden.de. Für alle Protokolle (POP, IMAP, SMTP) ist eine Autorisierung mit Nutzernamen/Passwort und die Verschlüsselung mittels SSL/TLS obligatorisch.

Die Groupware Horde 5 bietet ein Webinterface zu Unix-Mail und enthält folgende Funktionen:

- E-Mails lesen, verschicken, filtern, in eigenen Ordnern ablegen
- Abwesenheitsnotizen versenden (Urlaub, Dienstreise usw.)
- automatische Mail-Umleitung
- Aktivierung und Konfiguration des Spamfilters
- Kalender, Adressbuch, Aufgaben, Notizen
- Zugriff für Mobilgeräte per Aktivsync

Die Web-Adresse ist:

**<https://mail.zih.tu-dresden.de>**

Eine Beschreibung wird unter

**<http://www.tu-dresden.de/zih/webmail>**

bereitgestellt.

### **2.3.1.4 Mailinglisten-Server**

Das ZIH stellt den Nutzern an der TU Dresden an zentraler Stelle E-Mail-Verteiler bereit. Die Anzahl der aktiven Mailinglisten stieg im Jahr 2015 auf 1.147 Listen. Mailinglisten-Namen auf dem zentralen Listen-Server haben die Form EINRICHTUNG-Listenname@groups.tu-dresden.de. Als Einrichtungskennung ist die bereits für das DNS festgelegte Kennung der Struktureinheit zu verwenden. Durch diese Festlegung werden Dopplungen der Listennamen vermieden.

Die Mailinglisten-Software „mailman“ stellt sowohl dem Listenadministrator als auch den Listenmitgliedern ein intuitiv bedienbares Webinterface bereit. Der Listenadministrator kann die von ihm verwalteten Mailinglisten dezentral per Webinterface individuell konfigurieren.

Die Beschreibung des Listen-Services sowie weitere Informationen finden Sie unter:

**<https://mailman.zih.tu-dresden.de/>**

Hervorzuheben sind insbesondere Funktionen wie Black- und White-Listen für Absender sowie die Möglichkeit zur Filterung der an die Liste gesendeten E-Mails. E-Mails, die nicht den eingestellten Kriterien entsprechen, werden zurückgehalten und erfordern die Bestätigung des Listenadministrators. Die Archivierungsfunktion kann ebenfalls vom Listenadministrator aktiviert werden.

Das Webinterface für Listenmitglieder dient zur selbstständigen Konfiguration aller Parameter des eigenen Listenabonnements. So ist es z. B. bei längerer Abwesenheit möglich, die Zustellung von E-Mails der Liste zu deaktivieren, ohne das Abonnement zu beenden. Das Listenarchiv kann ebenfalls über diese Web-Schnittstelle eingesehen werden.

### 2.3.2 Groupware MS Exchange

Microsoft Exchange hat sich im Jahr 2015 zu einem festen Bestandteil des Dienstleistungsspektrums des ZIH etabliert.

Der kontinuierliche Zuwachs an Nutzer-, Raum- und Ressourcen-Postfächern sowie Verteilerlisten hielt auch im aktuellen Berichtszeitraum an. Mit Stand Dezember 2015 hostete das Exchange-Cluster 20.599 Postfächer in 21 Datenbanken. Diese belegten 5,728 TByte Speicherplatz. 308 Verteilergruppen wurden sowohl für den Mail-Versand als auch zur Rechtevergabe genutzt.

Die Standard-Postfachgröße beträgt sowohl für Mitarbeiter als auch für Studenten 1 GByte. Sie kann bei Bedarf auf 2, 5, oder 8 GByte erhöht werden. Größere Quotas werden nur nach Genehmigung vergeben. Zur Verbesserung der Performance im Umgang mit übergroßen Postfächern (6 - 8 GByte) kann der Nutzer auf Antrag ein zusätzliches Online-Archiv-Postfach erhalten. In dieses Postfach werden Elemente entweder automatisch per Policy oder manuell per Drag and Drop archiviert. Das Online-Archiv ist sowohl in MS Outlook als auch in Outlook Web App (OWA) nach erfolgreicher Authentifizierung präsent.

Mittels Outlook Anywhere (RPC bzw. MAPI über HTTP) können MS Outlook-Klienten auch von außerhalb des TU-Netzwerkes ohne VPN-Verbindung auf das Postfach zugreifen. Ebenso werden die Protokolle IMAP4 / POP3 / SMTP (jeweils SSL/TLS) unterstützt.

Zusätzlich zu den von Unix-Mail angebotenen Funktionen ist insbesondere die Vergabe feingranularer Zugriffsberechtigungen auf Elemente des eigenen Postfaches (z. B. Kalender, Ordner, Kontaktlisten) an andere Nutzer von entscheidendem Vorteil. Zur vertrauensvollen Zusammenarbeit bspw. in Sekretariaten oder Arbeitsgruppen können Sendeberechtigungen „Senden im Auftrag“ oder „Senden Als“ vergeben werden.

Im Exchange-Verzeichnisdienst (ActiveDirectory), der permanent durch die Daten aus dem Identity Manager (IDM) aktualisiert wird, ist die Organisationsstruktur der TU Dresden abgebildet. Exchange nutzt diese Informationen u. a. zur Generierung von Adresslisten.

Ein kontinuierliches Backup gewährleistet bei Bedarf die Wiederherstellung von Datenbanken, einzelnen Postfächern, Ordnern, E-Mails oder Kalendern bis zu einem Alter von 60 Tagen durch die Administratoren. Darüber hinaus kann jeder Nutzer selbstständig mittels MS Outlook oder OWA eigene Postfachelemente, die bereits endgültig aus dem Papierkorb gelöscht wurden, bis zu 30 Tage nach dem Löschvorgang aus dem sogenannten Dumpster wiederherstellen.

Ziel des Exchange-Teams ist es, zukünftig u. a. verstärkt Beantragungsworkflows, z. B. für Raum-/Ressourcen-Postfächer oder Verteilerlisten zu etablieren und automatisiert zu verarbeiten.

Über die Webseite

**<http://tu-dresden.de/zih/groupware>**

erhalten die Nutzer Zugang zu Anleitungen und aktuellen Informationen.

Für Administratoren aus TU-Einrichtungen wurde unter

**<https://sharepoint.tu-dresden.de/wiki/Seiten/Exchange.aspx>**

eine Diskussionsplattform sowie ein Wiki mit Informationen, Hilfen und Tipps erstellt.

### 2.3.3 DFN-PKI

Die TU Dresden nimmt an der Public Key Infrastruktur des DFN (DFN-PKI) teil. Die Teilnahme erlaubt es, Zertifikate für E-Mail-Adressen und Server der TU Dresden auszustellen. Die



Verwendung der Zertifikate ermöglicht es, E-Mails zu signieren, Dokumente digital zu unterschreiben und sensitive Daten beim Versand bei E-Mail zu verschlüsseln.

Insgesamt wurden 1.812 Anträge bearbeitet. Das entspricht einer Steigerung des Antragsvolumens von 23% im Vergleich zum Vorjahr.

Der Service Desk hat die Aufgabe des Teilnehmer-Service (TS) in der „TU Dresden Certification Authority (CA)“ übernommen und ist somit zuständig für

- die Bearbeitung der Zertifikatsanträge inkl. Identitätsprüfung,
- die Beratung der Nutzer und
- Unterstützung der Nutzer bei der Einrichtung der Zertifikate.

Auch 2015 wurde der angebotene Service der Vor-Ort-Identitätsprüfung durch Mitarbeiter des Service Desks in Anspruch genommen. Voraussetzung für einen solchen Außeneinsatz ist, dass mindestens 30 Anträge vor Ort zu bearbeiten sind und/oder die Entfernung zum Sitz des Service Desk erheblichen Aufwand für die Nutzer bedeutet. Drei Anfragen entsprachen diesen Kriterien.

### **2.3.5 Sprachdienste ISDN und VoIP**

Die Abteilung Netze und Kommunikationsdienste betreute bis zum Ende des Jahres 2015 ca. 8.370 aktive Telefon-Ports in 18 ISDN-TK-Knoten, sowie 2.400 Anschlüsse im Voice-over-Internet-Protocol-System (VoIP-System). Kleinere Außenstellen werden mit separaten Klein-TK-Systemen versorgt. Acht Objekte konnten mit VoIP ausgestattet werden:

- Mommsenstraße 15 (Günther-Landgraf-Bau, 03/2015)
- Georg-Schumannstraße-Straße 7a (Wasserbauhalle, 06/2015)
- Würzburger Straße 46 (06/2015)
- Nöthnitzer Straße 43 (Verwaltungsgebäude 3, 09/2015)
- Bamberger Straße 1 (11/2015)
- Dürerstraße 28 (Leichtbau-Innovationszentrum, 11/2015)
- Mommsenstraße 12 (Toepler-Bau, 12/2015)
- Georg-Schumann-Straße 7a (Straßenbaulabor, 12/2015)

Durch einen Austausch der Gateways zwischen ISDN-TK-Anlage und VoIP-System wurde im Oktober 2015 die Kapazität von 2x 30 auf 2x 120 Kanäle erweitert. Für den Campus Johannstadt wurde als Voraussetzung für die sukzessive VoIP-Umstellung ein neuer Backbone-Router installiert.

Vor dem Hintergrund der in seinen Prozessabläufen nicht optimalen Change-Request-Verfahren und der insbesondere zu langsam voranschreitenden Netzertüchtigung für die VoIP-Umstellung ist zu erwarten, dass die Umstellung der TU Dresden einschließlich Außenstellen auf VoIP nicht wie geplant innerhalb der Laufzeit des Vertrages zum Sächsischen Verwaltungsnetz (SVN 1.0) bis 2017 abgeschlossen werden kann.

Der Parallelbetrieb von klassischer ISDN-Technik und VoIP-Technik ist mit einem erheblichen personellen, finanziellen und zeitlichen Mehrbedarf an Ressourcen verbunden. Die ISDN-TK-Systeme sind in den Jahren 2001 bis 2006 in Betrieb gegangen und damit bis zu 15 Jahre im Dauereinsatz. In den nächsten Jahren ist mit einem erhöhten Instandhaltungsaufwand und signifikanten Investitionen zum Erhalt der Funktionstüchtigkeit zu rechnen.

Ein Cisco Unified Presence Server, der Computer-Telephony-Integration (CTI) und Instant-Messaging (Jabber) Funktionalitäten verspricht, konnte innerhalb des gesetzten Zeithorizontes nur ansatzweise angebunden und getestet werden. Die Funktionalität Computer-Telephony-Integration (CTI) soll nun mit dem für 2016 geplanten Upgrade des VoIP-Systems auf eine aktuelle Version eingerichtet werden und in den Testbetrieb gehen. Die Erneuerung des VoiceMail-Systems wurde vorerst aus Kapazitätsgründen zurückgestellt.

Durch das VoIP-Team wurden im Jahr 2015 Bauunterlagen für Sanierungsvorhaben (Beyer-Bau, Schumann-Bau, Hörsaalzentrum, Drude-Bau, Tharandt Judeich-Bau und Hauptgebäude usw.) hinsichtlich der Belange für Datennetz und VoIP geprüft und mitgezeichnet.

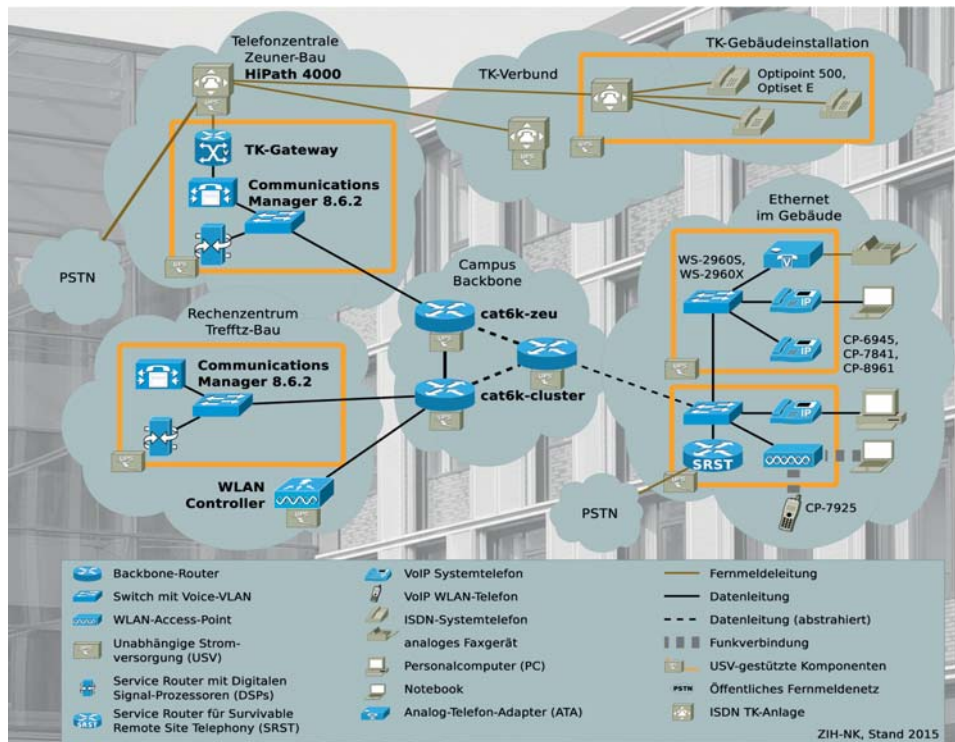


Bild 2.6: Sprachdienste und VoIP-Infrastruktur an der TU Dresden

Im Jahr 2015 wurden ca. 1.800 Tickets (Neu- und Änderungsaufträge, Störungsmeldungen im Endgerätebereich) bearbeitet.

Hauptsächlich in der ersten Jahreshälfte waren zahlreiche Störungen in Hinblick auf die Nutzung des Datennetzes besonders bei Nutzer-PCs, die hinter den Telefonen angeschlossen waren, zu verzeichnen. Ein Großteil der Störungen wurde durch Fehler in der Firmware der bereits ab Ende 2014 zum Einsatz kommenden neuen Telefon- und Switchtypen verursacht. Nachdem die meisten Störungen zunächst nur durch Umgehungslösungen behebbar waren, konnte während der zweiten Jahreshälfte durch intensive Zusammenarbeit mit dem Errichter des VoIP-Systems, Erstellung eines angepassten Netzkonzpts und durch Beseitigung von Firmware-Fehlern seitens der Hersteller ein Großteil der Probleme beseitigt werden. Dadurch reduzierten sich Störungen in den seitdem migrierten Objekten drastisch. Die zum Ende des Berichtszeitraumes noch mit bisherigen Software-Ständen betriebenen Objekte müssen sukzessive aktualisiert und die Interimslösungen zurückgebaut werden.

Im Störungsgeschehen ist nach wie vor der erhöhte Aufwand im Umfeld der Bautätigkeiten am Barkhausen-Bau (BAR/TVE/cfaed) hervorzuheben. Bei den digitalen ISDN-Systemtelefonen ist eine erhöhte Ausfallrate zu verzeichnen. Die Rückläufer an Alttelefonen aus VoIP-Umstellungen müssen geprüft und aufgearbeitet werden, um sie der Nutzung wieder zuführen zu

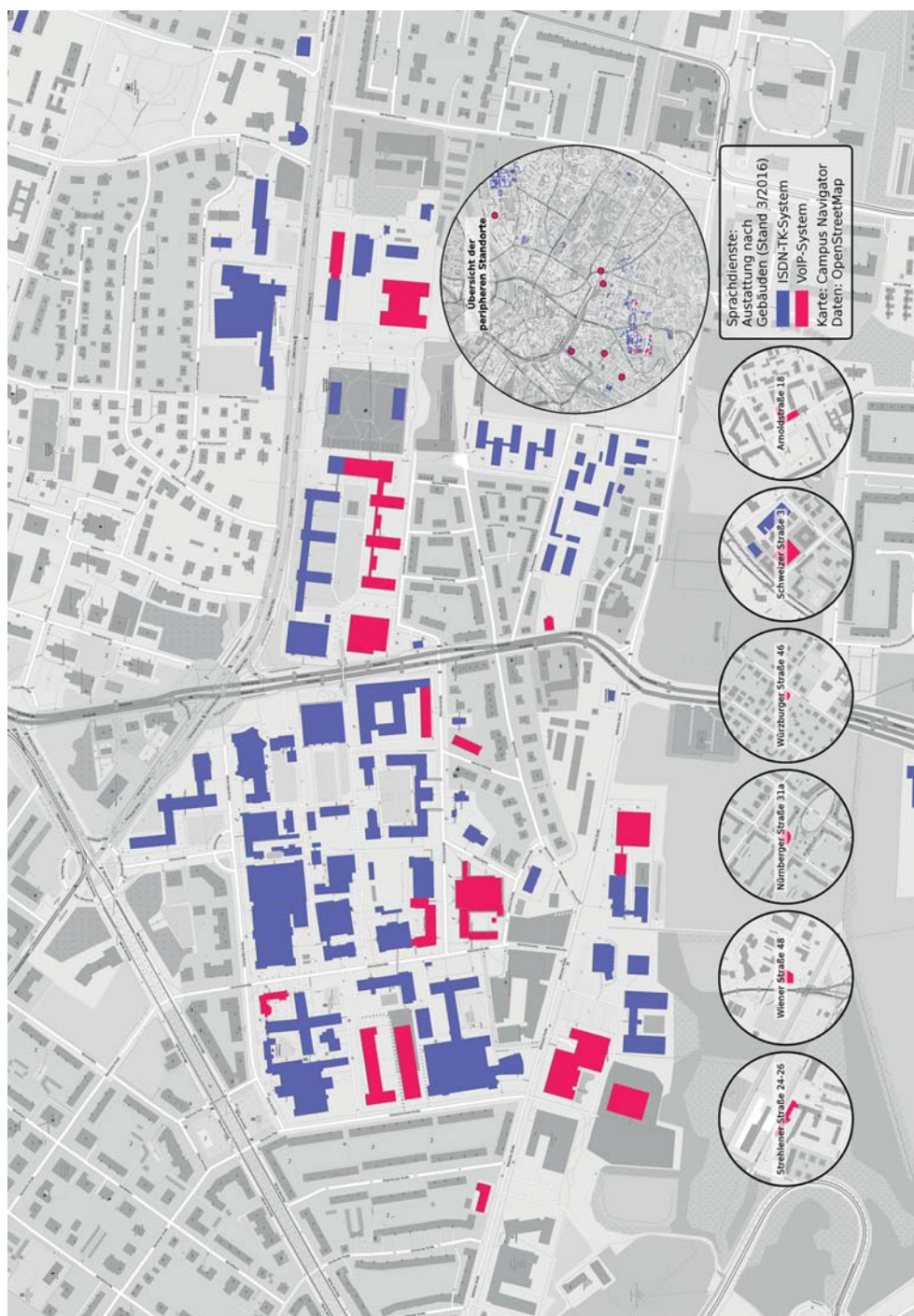


Bild 2.7: Sprachdienste: Ausstattung nach Gebäuden

können. Dies ist mit erhöhtem personellem Aufwand verbunden. In den ISDN-TK-Systemen wurden 21 Systemstörungen bearbeitet.

Im VoIP-System werden vor allem Störungen im Endgerätebereich registriert (Audio-, Fax-Bildstörungen, aktivierte Sicherheitsmechanismen). Die Ursachen für sporadische Störungsmeldungen sind mitunter schwer einzugrenzen. Nutzungsänderungen sind immer wieder mit Ortsterminen verbunden (Patchen passiver Anschlüsse, Umpatchen, Bereitstellung von Miniswitches).

Die Erfassung und quartalsweise Bereitstellung der Gebührendaten zur internen und externen Verrechnung sowie die damit verbundene Pflege der Organisations- und Nutzerdaten gehören ebenfalls zum Aufgabenspektrum.

Im ZIH werden 280 Mobilfunkverträge für die TU Dresden betreut. Dabei wird auf Rahmenverträge des Freistaates Sachsen mit der Vodafone D2 GmbH zurückgegriffen. Die Arbeit war auch im Jahr 2015 geprägt durch umfangreiche Beratungsleistungen.

### **2.3.7 Kommunikationstrassen und Uhrennetz**

2015 wurde im Umfeld der Baumaßnahmen am Barkhausen-Bau die erforderliche Erneuerung von Primärverbindungen (Verlegung des Backbone-Knotens BAR in das TVE-Gebäude) vorbereitet, die Ausführung wird 2016 erfolgen.

Problematisch gestaltet sich die Situation, dass einerseits durch Bautätigkeiten Bestandstrassen mehrfach beschädigt wurden und andererseits für fertiggestellte Trassen und verlegte Kabel keine oder nur unzureichende Informationen und Dokumentationen dem ZIH vom Bauherren Staatsbetrieb Sächsisches Immobilien- und Baumanagement (SIB) zur Verfügung gestellt werden. Damit wird insbesondere die Unterstützung bei der weiteren Infrastrukturplanung und im Havariefall ernsthaft gefährdet.

Entsprechende Prozesse zwischen dem SIB und der TU Dresden sind dringend zu etablieren, Verantwortlichkeiten festzulegen.

Im Fernmeldenetz (Uhren, Schranken, Gebäudeleittechnik) waren viele kleinere Störungen zu verzeichnen, vorwiegend auf Grund von Baumaßnahmen. Das Uhrennetz der TU Dresden wird schrittweise auf Nebenuhren mit Netzwerkschnittstellen umgerüstet (NTP-Uhren), die über einen normalen DV-Port auf den Time-Server der TU Dresden zugreifen (Toepler-Bau, LZR).

### **2.3.8 Time-Service**

Zur Synchronisation zeitkritischer Anwendungen wie z. B. zeitgesteuerter Prozesse (Batch, cron) oder Backup ist es notwendig, dass alle Systeme die gleiche Systemzeit haben. Um dies für die TU Dresden unabhängig von der Verfügbarkeit des WiN-Anschlusses zu gewährleisten, stellt das ZIH den Time-Server `time.zih.tu-dresden.de` zur Verfügung, der sich selbst mit dem DCF77-Signal synchronisiert und das NTP-Protokoll unterstützt. Wichtig für alle Unix-Nutzer bleibt, dass die Umstellung zwischen Sommer- und Winterzeit nicht vom NTP-Protokoll unterstützt wird, sondern in der lokalen Zeitzone-Konfiguration eingestellt werden muss.





### 3 Zentrales Dienstangebot

Das ZIH hat in den letzten Jahren sein Dienstangebot ständig erweitert. Anlass waren Reorganisationen im Rahmen der Umsetzung des IT-Konzeptes der TU Dresden und gestiegene Anforderungen. Um den immer komplexer werdenden Aufgaben im IT-Dienstleistungssektor der TU Dresden gerecht werden zu können, optimiert das ZIH seine Organisation und Arbeitsabläufe mit Hilfe von IT-Service-Management-Tools. Der aus diesen Aktivitäten entstandene Servicekatalog und das Self-Service-Portal ermöglichen den Nutzern einen schnellen Zugriff auf die angebotenen Dienste.

#### 3.1 Service Desk

Den Service Desk erreichen Nutzeranfragen telefonisch, persönlich oder via E-Mail. Er gewährleistet für alle Angehörigen der TU Dresden eine schnelle und sachgemäße Informationsübermittlung zwischen den Nutzern und den für die verschiedenen Fachgebiete jeweils zuständigen Mitarbeitern mit hoher Transparenz in beiden Richtungen.

Zu den Aufgaben des Service Desk gehören:

- Annahme/Bearbeitung und ggf. Weiterleitung von IT-Problemen
- Annahme/Bearbeitung und ggf. Weiterleitung von Anfragen zur Bereitstellung von ZIH-Diensten
- Pflege zentraler Nutzerkennungen im Identitätsmanagementsystem
- Bearbeitung und Weiterleitung eingehender Anfragen im Trouble Ticket System (OTRS)
- Annahme und Weiterleitung von SAP-Anfragen sowie Anfragen zum Medienzentrum
- Zertifizierungsstelle der TU Dresden für DFN-PKI (Public Key-Infrastruktur)
- zeitnahes Update der Betriebsstatusanzeigen auf den ZIH-Webseiten
- Betreuung der Nutzer des WLANs
- Druck-Services des ZIH im Bereich großformatiger Druckaufträge der TU-Struktureinheiten
- Organisation der Belegungsplanung für die PC-Pools des ZIHs und der Fakultät Informatik (Lehrveranstaltungen)
- Geräteausleihe und -verwaltung
- Handbuchverkauf
- Annahme und Bearbeitung von Telefonstörungen, Telefonumzügen und Neuschaltungen
- Unterstützung bei der Vorbereitung der VoIP-Umstellung

An den Service Desk gibt es täglich zahlreiche Anfragen. Das am ZIH installierte Trouble Ticket System ermöglicht eine zeitnahe und kompetente Bearbeitung der E-Mail-Anfragen. Es gewährleistet einerseits ein effizientes Fehlermanagement und eine stärkere Service-Orientierung, andererseits eröffnet es auch für die Bearbeiter die Transparenz und damit die Nachvollziehbarkeit.

Seit 2014 unterstützt der Service Desk nach Kräften die von der Stabsstelle für Informationssicherheit gewünschte Nutzung von PKI-Zertifikaten für sicheren E-Mail-Versand und die digitale Unterschrift. Dazu führen Mitarbeiter des Service Desk z. T. auch bei den Nutzern vor Ort die notwendige Identitätsprüfung durch und helfen bei Bedarf auch bei der Installation des bereitgestellten Zertifikats weiter.

Einen großen Beitrag zur Service-Sicherung leisten hierbei studentische Hilfskräfte, indem sie für die Absicherung der Öffnungszeiten zur Verfügung stehen sowie im Bereich Dokumentation (Webseiten, Formulare, Statusanzeigen) wichtige Aufgaben übernehmen. Der Einsatz dieser SHKs in Beratungsgesprächen ist unverzichtbarer Bestandteil des Service Desk geworden.



Der Service Desk befindet sich im Andreas-Pfitzmann-Bau (Fakultät Informatik), Nöthnitzer Str. 46, Raum E036, Tel.: 463-40000 und ist Montag bis Freitag von 8:00 bis 19:00 Uhr für alle Nutzer da. Der Service Desk ist per E-Mail über servicedesk@tu-dresden.de erreichbar.

### 3.2 Trouble Ticket System (OTRS)

Das Ticketsystem der TU Dresden hat sich als fester Bestandteil zur Bearbeitung von Nutzeranfragen bewährt. Dabei wird dieses System nicht mehr nur von IT-Dienstleistern verwendet.

Die Einbindung in Verwaltungsprozesse wird zunehmend nachgefragt. Somit entwickelt sich das Ticketsystem zu einem zentralen Dienst im ZIH. Um dieser Entwicklung Rechnung zu tragen, wird die Arbeit mit dem System durch die Berücksichtigung in der neuen IuK-Rahmenordnung zukünftig auch organisatorisch auf ein solides Fundament gestellt.

Im Frühjahr 2015 wurden für die dezentralen IT-Service-Teams Bereiche im Ticketsystem bereitgestellt, die nun im Zuge der Bereichsbildung gemeinsam mit den Betreuern des Ticketsystems strukturiert und für den operativen Einsatz vorbereitet werden können.

Seit Juni 2015 verfügt das Service-Center Studium über einen eigenen Bereich im Ticketsystem. Hier arbeiten insbesondere die eigens eingerichtete Hotline, das Immatrikulationsamt sowie das Akademische Auslandsamt gemeinsam.

Insgesamt fasst das Ticketsystem derzeit 239 aktive Queues, auf denen insgesamt 328 Agenten arbeiten. Organisatorisch gehören diese zur zentralen Universitätsverwaltung, zum Medienzentrum und zum ZIH. Insgesamt wurden 71.989 Anfragen im Ticketsystem erfasst. Davon gehören 30.574 zum Service-Center Studium (E-Mail und Telefon-Anfragen werden erfasst) und 25.204 zum ZIH (nur E-Mail Anfragen sind registriert).

In den vorangegangenen Jahren war immer zum Wintersemester ein besonders hohes Anfragevolumen zu verzeichnen. Im Jahr 2015 zeigte sich, dass die Anfragen besser über das Jahr verteilt sind (Abbildung 3.1). Dies ist auf Umstellungen im Bereitstellungsprozess von ZIH-Logins zurückzuführen.

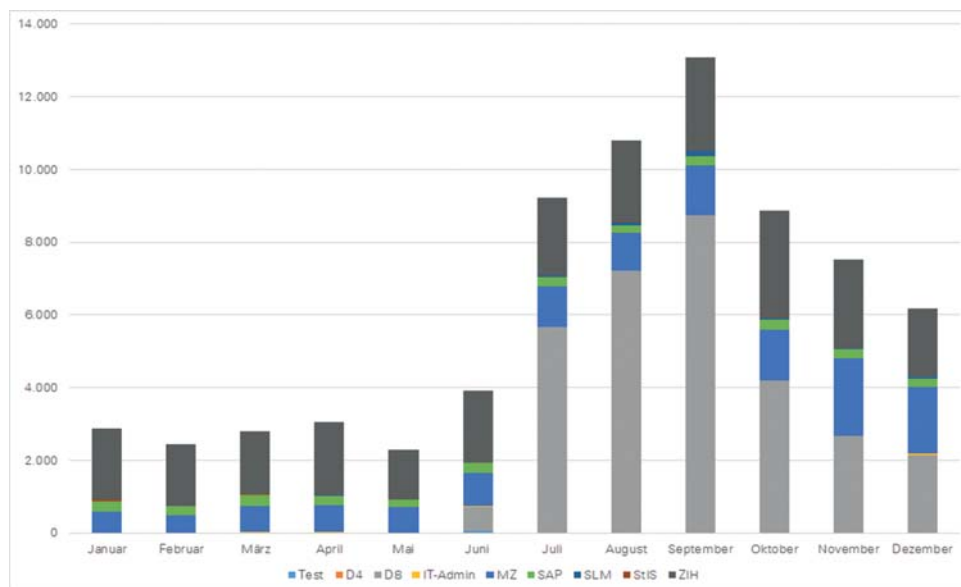


Abbildung 3.1.: Ticketaufkommen im Jahr 2015 (alle Bereiche)



Der Service Desk ist mit der E-Mail-Adresse [servicedesk@tu-dresden.de](mailto:servicedesk@tu-dresden.de) der zentrale Einstiegspunkt für alle Nutzer der IT-Systeme. Aus diesem Grund werden die meisten Anfragen beim „Service Desk“ registriert und sofern möglich dort auch final bearbeitet. Anfragen an den Second Level-Support werden dem jeweiligen Dienst zugeordnet und von den entsprechenden Spezialisten beantwortet (Abbildung 3.2).

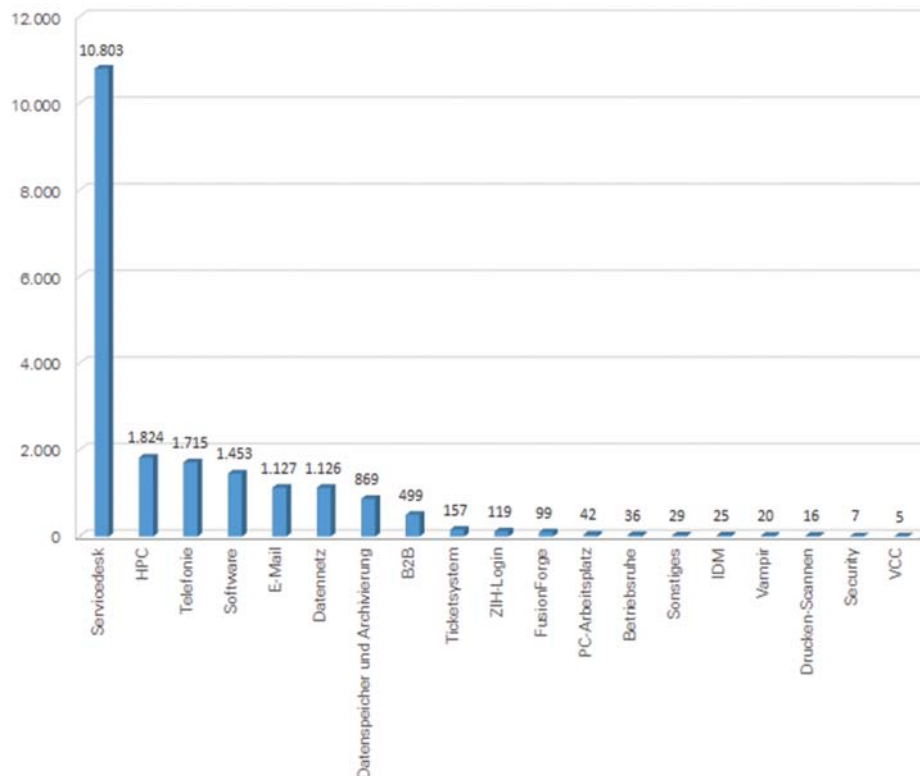


Abbildung 3.2: Im ZIH bearbeitete Tickets im Jahr 2015 (nach Diensten)

Neben der zentralen E-Mail-Adresse des Service Desks stehen für spezielle Fragen in den jeweiligen Bereichen des ZIH folgende Adressen bereit:

<a href="mailto:hpcsupport@zih.tu-dresden.de">hpcsupport@zih.tu-dresden.de</a>	Hochleistungsrechnen
<a href="mailto:vampirsupport@zih.tu-dresden.de">vampirsupport@zih.tu-dresden.de</a>	Vampir-Anwendung
<a href="mailto:softwaresupport@zih.tu-dresden.de">softwaresupport@zih.tu-dresden.de</a>	Software-Support auf den Hochleistungsrechnern
<a href="mailto:softwarebeschaffung@zih.tu-dresden.de">softwarebeschaffung@zih.tu-dresden.de</a>	Software-Beschaffung

Mit der Aufnahme des Service-Center Studium erhielt das Ticketsystem einen weiteren zentralen Eingangspunkt. Für alle Anfragen das Studium betreffend wenden sich die Studierenden an [servicecenter.studium@tu-dresden.de](mailto:servicecenter.studium@tu-dresden.de).

### 3.3 Identitätsmanagement

Zur Nutzung der zentralen Dienste des ZIH ist eine persönliche Nutzerkennung, bestehend aus Login-Name und Passwort, erforderlich. Diese werden vom ZIH auf persönlichen Antrag des Nutzers bzw. automatisiert bei der Einstellung von Mitarbeitern und der Immatrikulation von Studenten bereitgestellt.

### 3.3.1 Zentrale Verwaltung der Nutzerdaten

Als zentraler Knotenpunkt für Nutzerdaten aus sämtlichen Quellsystemen (Immatrikulationsamt, Personalverwaltung TU Dresden, Personalverwaltung der Medizinischen Fakultät Carl Gustav Carus Dresden und Gastverwaltung) bündelt das Identitätsmanagementsystem der TU Dresden (IDMS) die gelieferten Daten, konsolidiert diese und reichert sie entsprechend ihres Verwendungszweckes an.

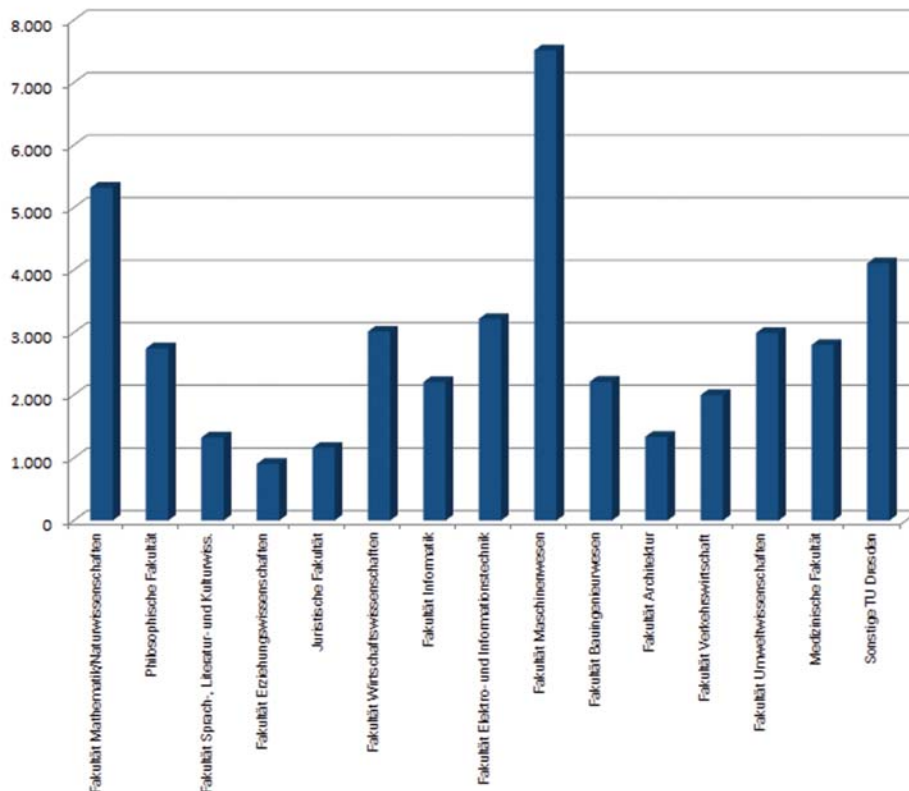


Abbildung 3.3: Anzahl der Logins pro Fakultät

Nach der erfolgreichen Einführung des Identitätsmanagementsystems im Dezember 2012 und der Migration der Nutzerdaten im Jahre 2013 wird aktiv an der Weiterentwicklung des IDM-Kernsystems gearbeitet. Auch im Jahr 2015 konnte die Anzahl der angeschlossenen Quell- und Zielsysteme sowie der integrierten Dienste stetig erhöht werden.

Im Sommersemester 2015 wurde erfolgreich die Anbindung des Immatrikulationsamtes vom bestehenden HIS SOS-System auf das neue CampusNet-System umgestellt.

Der zentrale Einstiegspunkt für alle Nutzer ist das integrierte Nutzerportal des Identitätsmanagementsystems ([idm-service.tu-dresden.de](http://idm-service.tu-dresden.de)). Die Funktionalität des Portals wurde im Laufe des Jahres ständig erweitert.

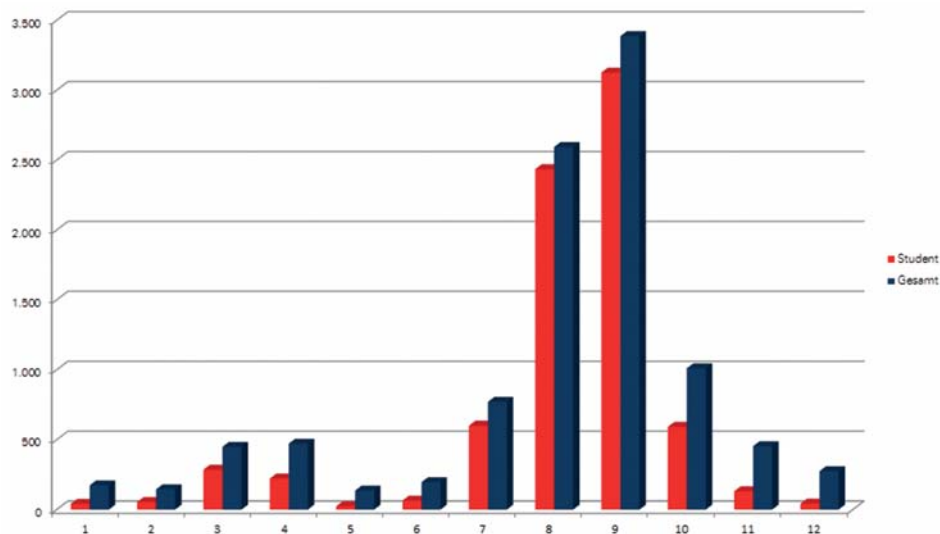


Abbildung 3.4: Anzahl neu eingerichteter Logins

### 3.3.2 Authentifizierungs- und Autorisierungs-Infrastruktur (AAI)

Durch den vermehrten Einsatz von Webdiensten und der damit verbundenen erhöhten Schutzwürdigkeit von Ressourcen wurde die Infrastruktur hinsichtlich des Einsatzes von Shibboleth Identity Providern (IdP) weiter ausgebaut. Unter anderem bietet das ZIH diesen Dienst nun auch anderen Einrichtungen an.

Des Weiteren wurde eine hohe Ausfallsicherheit durch redundante Systeme gewährleistet und weitere Dienste an das bestehende System angebunden.

Dabei erstreckt sich der Umfang der Anwendungen nicht nur auf interne Dienste der TU, sondern durch den Beitritt zur Föderation des deutschen Forschungsnetzes bereits auf Dienste im ganzen Freistaat Sachsen und darüber hinaus. Der größte Nutzer ist mit 4.177.154 Logins im Jahr 2015 das Bildungsportal Sachsen, das den Anstoß zur Umsetzung einer solchen Infrastruktur gab.

## 3.4 Login-Service

Der zentrale Login-Service wurde auch 2015 auf den bewährten virtuellen Linux-Systemen angeboten. Der Trend der letzten Jahre, dass Sitzungen lange offen bleiben, setzte sich weiter fort. Die Anzahl der Sitzungen erhöhte sich 2015 um ca. 10%, die der Nutzer ebenfalls um ca. 10%. Es blieb allerdings dabei, dass weniger als 3% der TU-Mitglieder mit diesen Linux-Systemen arbeiten. Die meisten Sitzungen dienten wieder der Vor- bzw. Nachbereitung von Jobs bzw. als Gateway zu den HRSK-Systemen. Eine zweite Gruppe bilden die Nutzer, die Daten von Notebooks ins Home-Verzeichnis abgleichen.

	Sitzungen	Anzahl Nutzer
Login1	27.896	1.023
Login2	10.829	334

Tabelle 3.1: Nutzungsstatistik

### **3.5 Bereitstellung von virtuellen Servern**

Das ZIH hat auch im Jahr 2015 virtuelle Server als zentralen Service auf der Basis des Produktpaketes VMware vSphere angeboten. Mittlerweile laufen durchschnittlich 650 virtuelle Maschinen (VM), die zur effizienten und ausfallsicheren Nutzung in Clustern organisiert sind. Diese werden durch das VMware Virtual Center zentral verwaltet. Die Anwender kommen aus allen Bereichen der TU und nutzen diese virtuellen Maschinen als Infrastructure-as-a-Service (IaaS) bzw. als Platform-as-a-Service (PaaS).

Zur Speicherung der virtuellen Maschinen werden NAS-Technologien verwendet, die die Nutzung von VMotion ermöglichen. Dadurch ist das Durchführen ausfallfreier Live-Migrationen ohne Beeinträchtigung der Anwender, das Durchführen von Hardware-Wartungen ohne Ausfälle und Unterbrechungen und die Verschiebung virtueller Maschinen weg von ausfallgefährdeten oder leistungsschwächeren Servern gesichert.

Für das Backup der virtuellen Maschinen verwendet das ZIH vorwiegend die Technologie, die das Data-Center ermöglicht. So werden die VMs täglich mit Hilfe des Snap-Managers für Virtual Infrastructure innerhalb weniger Minuten vollständig gesichert. Die Verwendung der NetApp-Technologien ThinProvisioning und Deduplizierung sorgt für einen reduzierten Speicherbedarf der VMs, durch Deduplizieren allein bis zu 65%. Alternativ kommt in einzelnen Fällen auch noch die Sicherung mittels TSM-Klienten auf File-Ebene zum Einsatz.

Für den Betrieb von Basisdiensten, wie z. B. das Monitoringsystem Centreon sowie die Verzeichnisdienste LDAP und AD, wurde im Jahr 2015 ein weiterer vSphere-Cluster am neuen Standort LZR etabliert. Hierbei bestand die Herausforderung, die Komponenten in das neue Netzkonzept, basierend auf Cisco Application Centric Infrastructure (ACI), einzubinden.

Im Jahr 2015 wurde als wesentliche Aufgabe die Automatisierung der Bereitstellung von VMs vom Antrag bis zur Übergabe an den jeweiligen Nutzer vorangetrieben. Dadurch wird der Administrationsaufwand maßgeblich reduziert und es hilft die steigenden Anforderungen bei der Zentralisierung verschiedener IT-Dienste aus allen Bereichen der TUD zu bewältigen.

Für die Nutzung von VMs für Forschungsaufgaben wurde eine voll automatisierte Umgebung (Research Cloud) geschaffen, welche über ein Self-Service-Portal zugänglich ist.

### **3.6 Storage-Management**

Seit dem Jahr 2000 wird ein zentrales Speichernetzwerk betrieben, das aus NAS- (Network Attached Storage) und SAN-Komponenten (Storage Area Network) besteht. In dieses sind Speicher- und Server-Komponenten des Archiv-, Backup-, Mail-, D-Grid-Service und virtuelle Systeme integriert.

Der File-Service wurde überwiegend von den NAS-Systemen von NetApp und Hitachi Data Systems (HDS) bereitgestellt. Für Archivierung und Backup wurde zu großen Teilen auf SUN-, IBM- und Lenovo-Technik gesetzt.

#### **3.6.1 File-Service und Speichersysteme**

Die alten zentralen File-Server sind weitgehend durch die seit 2012 in Betrieb genommenen NAS-Systeme von NetApp und HDS abgelöst worden. Alle Filesysteme werden mit den Protokollen NFS, CIFS oder iSCSI bereitgestellt.

Alle Speichersysteme sind mit größtmöglicher Redundanz ausgelegt. Das heißt, dass alle entscheidenden Komponenten mindestens zweimal vorhanden und so konfiguriert sind, dass im Falle einer Störung die Aufgabe der gestörten Komponente durch die andere mit übernommen werden. Üblicherweise überwachen sich die Systeme mit Heartbeat-Mechanismen.

Die Kernkomponente des zentralen Speichers Anfang 2015 war die NetApp FAS6280 mit zwei Controllern und ca. 1 PByte Nettokapazität. Sie war am Hauptstandort installiert und beherbergte die Datencontainer für die Virtualisierungsumgebungen (ESX), zentrale Home- und Gruppenlaufwerke, Home-Verzeichnisse der HPC-Systeme und diverse virtuelle File-Server für TU-Domänen außerhalb des ZIH. Alle Daten wurden ständig auf ein zweites System NetApp FAS6280 am Nebenstandort in der Informatik gespiegelt. Dieses bestand ebenfalls aus zwei Controllern und ca. 1 PByte Plattenplatz.

Mit der Fertigstellung des neuen Rechenzentrums des Lehmann-Zentrums (LZR) wurde das Konzept an die neuen Umgebungen angepasst und die Speicher-Standorte neu festgelegt. Hauptstandort wurde das LZR, der bisherige Hauptstandort im Trefftz-Bau zum Nebenstandort. Am Nebenstandort wird ein Spiegel aller nötigen Daten vorgehalten. Dazu mussten die Systeme umziehen. Weiterhin war ein Konfigurationsupdate geplant, so dass die Systeme im Cluster-Modus neu installiert werden konnten. Bei all diesen Aktionen sollte die Verfügbarkeit der Daten und die schnellstmögliche Wiederherstellung der Sicherheitsspiegel gewährleistet sein. Um diese Ziele verwirklichen zu können und zur Ergänzung der Kapazitäten wurden vier Controller der neuen Generation FAS8060 sowie Plattenplatz-Erweiterungen beschafft. Da die NetApp-Systeme die ersten Systeme waren, die an das neue Netzkonzept Cisco ACI angepasst wurden, mussten alle Teilsysteme in neue IP-Netze integriert und die DNS-Einträge angepasst werden. Bis auf einzelne Benutzer gab es bei der Umstellung kaum Probleme. Nach dem Umzug stehen jetzt je ein Cluster aus vier Controllern FAS8060 am Hauptstandort sowie ein Cluster mit vier Controllern FAS6280 am Nebenstandort zur Verfügung. Beide verfügen über 1,6 bzw. 1,4 PByte Plattenkapazität. Das HDS-System HNAS3090 bedient einige Klienten mit größeren Datenvolumen sowie die aktuelle Installation von Cloudstore. Die Kapazität von 280 TByte hat sich 2015 nicht geändert.

Für Mail, Backup, Grid und HSM/Archivierung standen LSI-kompatible Plattensysteme in eigenen SANs bereit.

Dienste	Nettokapazität (TByte)
Archive-/Backup-Service	290
D-Grid	120
File-Service / Gruppenlaufwerke	900
File-Service / HRSK-Homes	120
HRSK-Scratch	2.800
File-Service / Home-Laufwerke	70
Mail-Service	50
Virtuelle Server	132

Tabelle 3.2: Überblick über Diensten zugeordnete Speicherkapazitäten

Klienten	Nettokapazität (TByte)
Büronetz	5
Sharepoint	39
DMF (bis zur Einstellung)	52
INF	15
IDM	8
Mail (DB-Kopien)	15
SLUB	25

Tabelle 3.3: Sonstige Speicher-Klienten der NetApp

Dienste	Nettokapazität (TByte)
Cloud	25
NIC (bis zum Umzug in die Netapp)	65
Physik	55
iSCSI	4
MSX	8
weitere Gruppenlaufwerke	105

Tabelle 3.4: Storage aus der HNAS (281TByte)

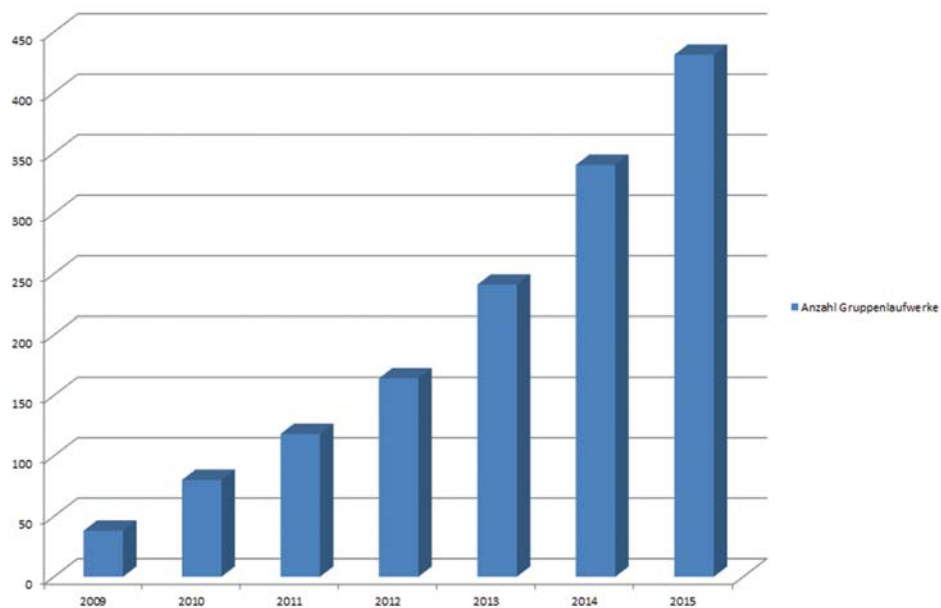


Abbildung 3.5: Entwicklung der Gruppenlaufwerke in der NetApp

Ende 2015 bestanden 431 (91 mehr als 2014) Gruppenlaufwerke, davon 140 mit eigener NTFS-Rechteverwaltung. Das beantragte Datenvolumen betrug ca. 950 TByte. Ca. 10% der Lauf-

werke sind zwischen 5 und 50 TByte groß, mehr als 50% verfügen über die Standardgröße von 200 GByte. Der Anteil mit selbst verwaltetem Nutzermanagement (NTFS-Regeln) betrug ca. 30%. Snapshots und regelmäßiges Backup in TSM-Systeme sind integrierter Bestandteil dieses Angebotes.

### **3.6.2 Backup-Service**

Der Backup-Service am ZIH basiert weiterhin auf SLES-Servern, LTO-Band-Technik und der Software TSM von der Firma IBM.

Durch den Backup-Service werden auch die Infrastruktur und Bandbibliotheks-Verwaltungsinstanzen für weitere TSM-basierte Dienste wie das Zwischenarchiv im HRSK-Umfeld, Langzeitarchiv des ZIH, Langzeitarchivierungsprojekt der Sächsischen Staats- und Universitätsbibliothek Dresden (SLUB) in Zusammenarbeit mit dem ZIH zur Verfügung gestellt. Der Vorteil dieser Lösung ist, dass teure Ressourcen wie die Bandbibliothek und deren Einzelkomponenten von allen Diensten gemeinsam genutzt werden können. Die Bandbibliotheks-Verwaltungsinstanzen sorgen jeweils dafür, dass der Zugriff nur für jeweils eine TSM-Serverinstanz ermöglicht wird. Durch steigende Anforderungen bedingt, kam es bereits zu Wartezeiten auf freie Bandlaufwerke, die bisher durch manuelle Eingriffe kompensiert werden konnten.

Die aus Ressourcengründen notwendige Verknüpfung der Dienste führt auch zu immer komplexeren Strukturen, die ein immer größeres Maß an Know-how und Abstimmung verlangen und teilweise zusätzliche Abhängigkeiten erzeugen.

Eine Herausforderung ist und bleibt die hohe Anzahl von Dateien pro File-System v. a. im HRSK-Umfeld, aber zunehmend auch bei anderen Backup-Klienten, da diese die Scan-Zeiten beim Backup und die Restore-Zeiten erheblich beeinflussen. Auf der TSM-Serverseite führt die hohe Anzahl an Dateien zu einem Anwachsen der internen DB2-Datenbank. Je größer die Datenbank wird, desto länger dauern TSM-Server-interne Prozesse, die sich u. a. auf die Performance des Servers und der Klienten-Sicherung auswirken. Um Engpässe zu vermeiden ist die Beschaffung weiterer Server in Vorbereitung. Auch die Erweiterung der Kapazität durch Hardware-Erweiterungen ist in Vorbereitung.

Aus Sicherheitsgründen wird nach wie vor eine zweite Bandkopie an einen anderen Standort geschrieben. Die zwei Standorte sind seit Inbetriebnahme des Data-Center-Projektes mehr als 1,5 km (Luftlinie) voneinander entfernt (Andreas-Pfitzmann-Bau bzw. Trefftz-Bau).

Die Anzahl von Klienten ist in etwa konstant geblieben. Ursache hierfür ist, dass die Akzeptanz für File-Service-Dienste des ZIH weiter gestiegen ist und viele Institute keine eigenen Server mit eigenem Backup mehr betreiben, sondern u. a. auf Gruppenlaufwerke setzen. Diese sind i. d. R. automatisch im Backup-Service integriert. Die Menge der auf den Medien des Backup-Service befindlichen Daten ist daher weiterhin anwachsend.

Am Ende des Jahres 2015 sicherten etwa 870 Backup-Klienten ihre Daten ins zentrale Backup-System. Über das gesamte Jahr wurden 8,6 PByte Daten gesichert und 44 TByte restauriert. Insgesamt befanden sich am Jahresende 9,7 PByte an Daten im zentralen Backup-System.

Die Sicherung von Daten erfolgt ereignisgesteuert, d. h. je mehr Daten geändert wurden, desto mehr Daten werden gesichert

Zur Information und Unterstützung der Nutzer werden die Webseiten für den zentralen Backup-Service

**<http://tu-dresden.de/zih/dienste/arbeitsumgebung/datensicherung>**

regelmäßig aktualisiert und Wartungszeiten im Betriebsstatus des ZIH rechtzeitig angekündigt.

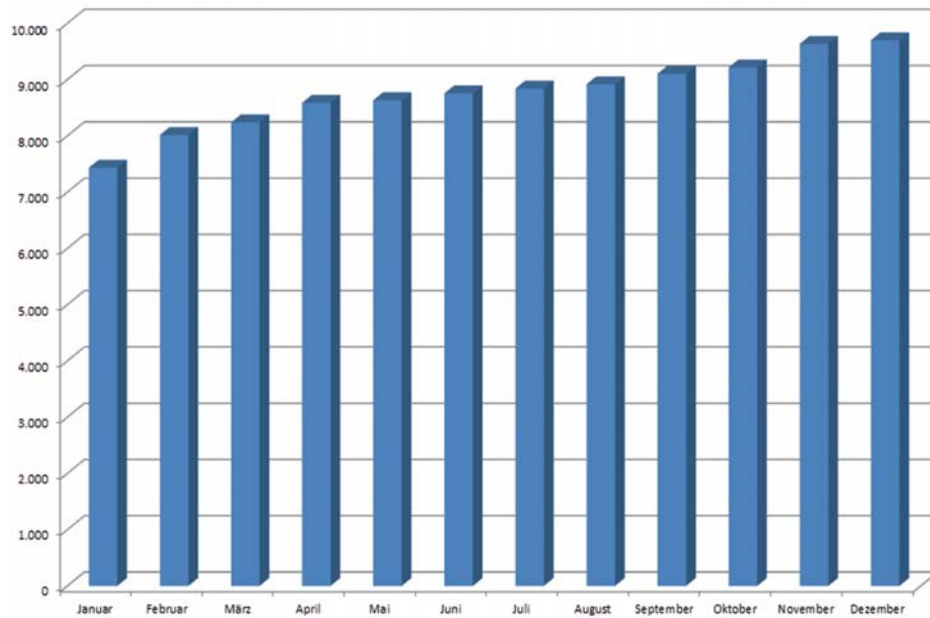


Abbildung 3.6: Entwicklung des Brutto-Datenbestandes im zentralen Backup-Service

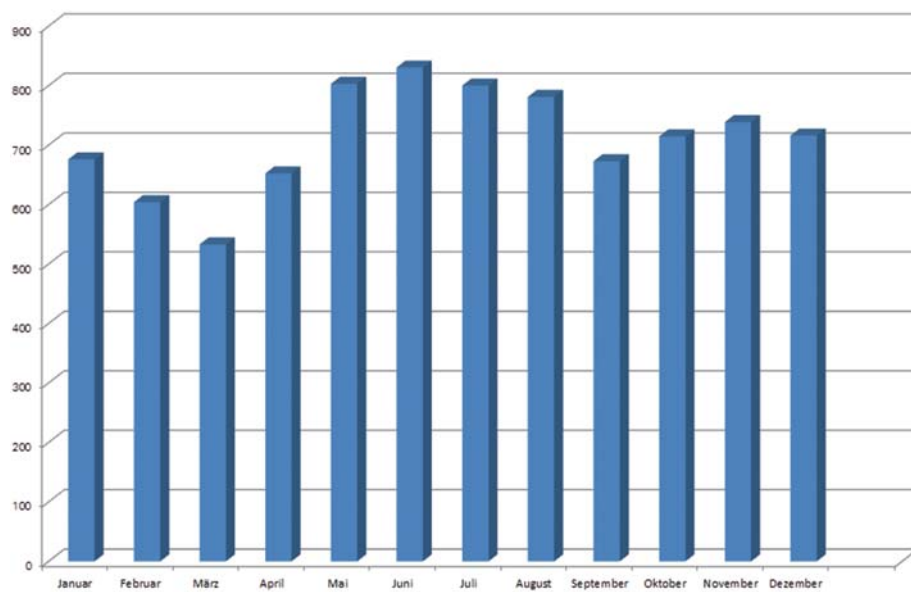


Abbildung 3.7: Inkrementelle Sicherungsmenge pro Monat in TByte



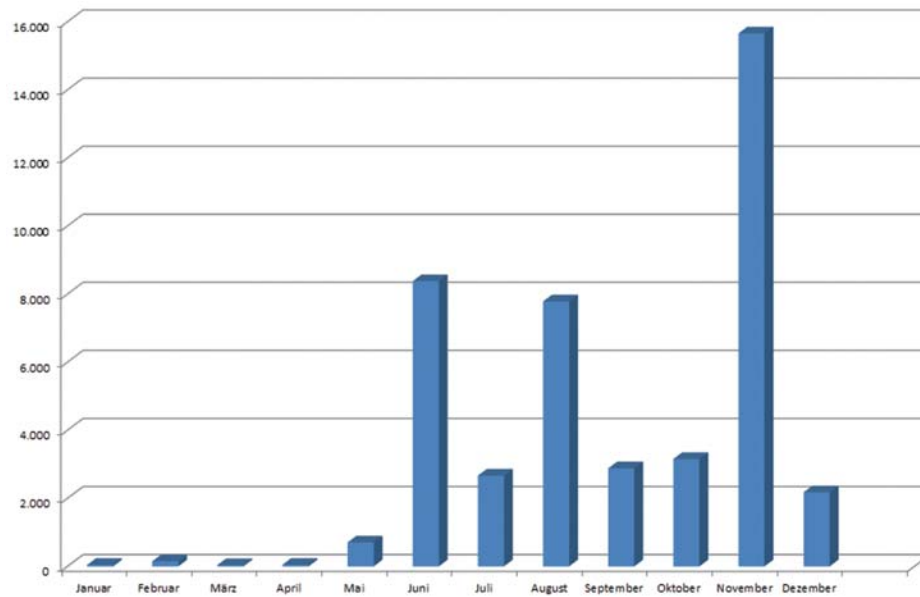


Abbildung 3.8: Menge der pro Monat wiederhergestellten Daten in GByte

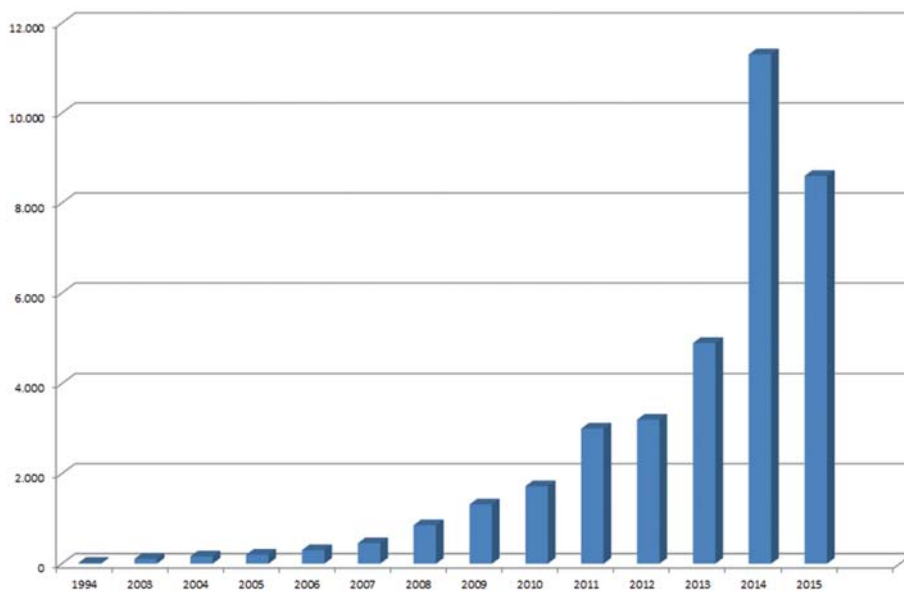


Abbildung 3.9: Jährliche inkrementelle Sicherungsmenge in TByte

Ende 2015 stand für das Backup/Archiv folgende Hardware zur Verfügung:

SL8500-System:

- 1x Plattensystem 6140 mit insgesamt 82 TByte Plattenplatz
- 6x IBM x3650-Server
- 2100\* LTO5-Kassetten (1,8 PByte native)
- 10 LW LTO5
- SAN-Technik (Brocade)

Neue Umgebung des Data-Center Backup/Archiv-Projektes, verteilt auf zwei Standorte:

- je 6x IBM x3650-Server
- je 1 TS3500-Bandbibliothek von IBM mit:
  - je 600 TByte LTO5 Kapazität
  - je 5 LTO5 – LW
  - je 3,5 PByte LTO6-Kapazität (erweiterbar auf 9 PByte),
  - je 12 LTO6-Laufwerken
- je DS3524 (IBM-Plattensystem mit je 96 TByte Gesamtkapazität)
- SAN-Technik

Es ist geplant, beide Umgebungen in eine Fabric zu bringen, um eine möglichst hohe Flexibilität für die Nutzung der vorhandenen Ressourcen zu erreichen.

### **3.6.3 Archivierungsdienst**

Die langfristige Archivierung von Forschungsdaten ist eine Voraussetzung für die Nachvollziehbarkeit von wissenschaftlichen Ergebnissen. Sowohl die DFG (Richtlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis) als auch die TU Dresden (Richtlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis, zur Vermeidung wissenschaftlichen Fehlverhaltens und für den Umgang mit Verstößen) fordern die Aufbewahrung von Forschungsdaten für mindestens 10 Jahre.

Angeboten werden derzeit die Archivierung von Daten in einem Zwischenarchiv (mittelfristige Speicherung) sowie die Langzeitarchivierung von Daten. Hardware-Basis ist die 2006 installierte Bandbibliothek SL8500 mit LTO5-Medien, wobei derzeit beide Archive in einem File-System liegen. Die Bandbibliothek Sun StorageTek SL8500 ist ein leistungsfähiges modulares System mit hoher Zuverlässigkeit und Skalierbarkeit. Sie wurde für die Archivierung Anfang 2012 und 2013 um LTO5-Laufwerke, einen Frame sowie Tapes erweitert. Mit diesen Erweiterungen verfügt die SL8500 über mehr als 4.700 Stellplätze, von denen bereits 2.500 mit LTO5-Tapes für Backup und Archiv bestückt sind. Mit den acht Robotics und der Hardware-Komprimierung beim Schreiben auf Band (1,5 TByte Nettokapazität je LTO5-Medium, komprimiert ca. 3 TByte) steht damit ein leistungsfähiges System zur Archivierung bereit. Mit diesen Erweiterungen wurden die Voraussetzungen geschaffen, die Bandbibliothek weiterhin auch im Backup-Umfeld und für die Archivierung zu nutzen.

Für die Archivierung und Backup wird auf Basis des Betriebssystems SuSE die Software TSM vom IBM eingesetzt, wobei für die Archivierung das hierarchische File-System auf Basis von GPFS und TSM/HSM verwendet wird.

Die archivierten Daten werden in drei Kopien auf Tapes gespeichert. Das zunehmende Datenvolumen zeigt die Akzeptanz des Archivierungsdienstes.

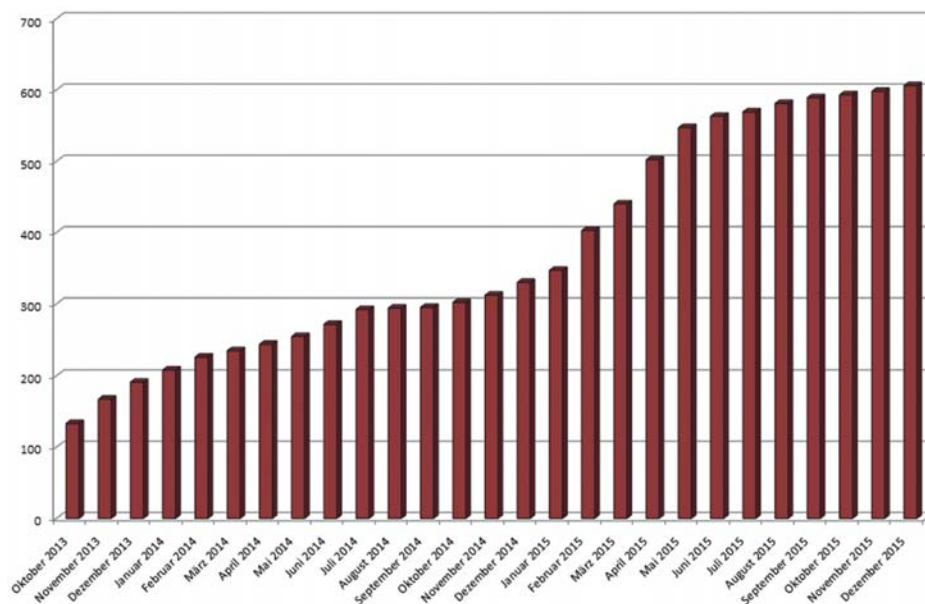


Abbildung 3.10: Entwicklung des gespeicherten Datenvolumens in TByte

### 3.7 PC-Pools

Das ZIH betreibt im Willers-Bau (WIL) und im Andreas-Pfitzmann-Bau (APB) insgesamt 11 Poolräume und ein Weiterbildungskabinett mit insgesamt 266 PC-Arbeitsplätzen.

Abbildung 3.10: Entwicklung des gespeicherten Datenvolumens in TByte

Die Nutzung der PC-Pools für die studentische Ausbildung erfolgte grundsätzlich in zwei Formen:

- Bei einer wöchentlichen Öffnungszeit von insgesamt ca. 140 Stunden an den beiden Standorten standen die Maschinen den Studierenden zu 60% als Arbeitsplätze für individuelles Arbeiten zur Verfügung.
- Durchschnittlich zu 40% wurden sie für Lehrveranstaltungen durch die Fakultäten genutzt.

Voraussetzung für die Anmeldung in den PC-Pools des ZIH ist eine gültige Benutzerkennung für die Ressourcen des ZIH.

Die Datenspeicherung erfolgt auf dem Data-Center des ZIH, auf dem der Benutzer einen quotierten Speicherplatz (5 GByte) vorfindet. Für die Zwischenspeicherung von Daten während der aktuellen Sitzung steht auf dem Pool-PC eine lokale Festplatte zur Verfügung.

Im Pool sind Mail- und Internet-Zugriff möglich.

Das Drucken ist mittels Copy-Karten auf bereitstehenden Druckern möglich.

Zur Raumplanung sind Lehrveranstaltungen über ein Antragsformular beim Service Desk anzumelden:

**<http://www.tu-dresden.de/zih/dienste/formulare>**

<u>Nutzungszeiten 2015:</u>	WIL:	Montag - Freitag	7:30 Uhr - 19:00 Uhr
	APB:	Montag - Freitag	7:00 Uhr - 21:30 Uhr
	WIL:	Samstag	12:00 Uhr - 16:00 Uhr
	APB:	Samstag	10:00 Uhr - 17:30 Uhr
	APB:	Sonntag	10:00 Uhr - 17:30 Uhr

Durch den Service Desk des ZIH erfolgt eine ständige Kontrolle hinsichtlich Funktionalität und Verfügbarkeit aller zu den Pools gehörenden Geräte, Netzzugänge, Programme und Datenbestände.

Im Weiterbildungskabinett (Willers-Bau A 220) werden Lehrgänge des ZIH im Rahmen seines Weiterbildungsprogrammes und angemeldete Lehrveranstaltungen von TU-Dozenten durchgeführt. Die Lehrgangsteilnehmer melden sich auch hier mit ihrem ZIH-Account bzw. über ZIH-Gast-Accounts an.

Das WLAN in den Foyers wurde von Studierenden mit privaten mobilen Geräten auch im Jahr 2015 in hohem Maße genutzt. Informationen über die WLAN-Nutzung findet der interessierte Nutzer unter

**<http://www.tu-dresden.de/zih/wlan>**

## **3.8 Security**

### **3.8.1 Virtuelle Private Netzwerke**

Das zentrale VPN der TU Dresden steht für die Nutzung durch Institute und Einrichtungen der TU Dresden zur Verfügung. Die Institute können einen eigenen, zentral bereitgestellten VPN-Zugang (VPN-Netz) erhalten, um geschützt auf interne bzw. zentrale Ressourcen zugreifen zu können. Bislang wurden 134 VPN-Netze konfiguriert und an die Institute zur Nutzung übergeben.

Als VPN-Software wird ausschließlich die Software AnyConnect eingesetzt und alte Software-Lösungen werden nicht mehr unterstützt. AnyConnect bietet einen VPN-Zugang über HTTPS und ermöglicht die Nutzung des VPN auch in Umgebungen, in denen IPSec nicht angeboten werden kann. Weitere Vorteile sind die zentrale, automatische Bereitstellung von Updates für AnyConnect, zentrale Vorgabe von VPN-Policies und die Verfügbarkeit der Software für alle unterstützten Betriebssysteme und Smartphones. Der Zugang zu sensiblen VPN-Netzen ist mit LinOTP (2-Faktor-Authentisierung) nur über einen Token und eine PIN möglich. Im Vergleich zur 1-Faktor-Lösung, d. h. zentrales Passwort zur Authentifizierung wird mit LinOTP die Sicherheit signifikant erhöht. Als Token kommen Safenet eToken PASS und YubiKey zum Einsatz. Über VPN-Tunnel erfolgt die Anbindung angemieteter Außenstellen über DSL in das Campusnetz. In 2015 waren 15 Außenstellen darüber angeschlossen sowie die SAP-Server der TU Dresden bei T-Systems in Frankfurt/M.

### **3.8.2 Zentral bereitgestellte virtuelle Firewalls**

Für Institute und Einrichtungen der TU Dresden bietet das ZIH die Nutzung virtueller Firewalls (VFW) an. Neben der technischen Infrastruktur in den Datenverteilteräumen stellt das ZIH eine homogene Plattform in Form von Firewall-Service-Modulen in den Backbone-Knoten zur Verfügung und unterstützt die Institute bei der Einrichtung ihrer lokalen Sicherheitspolicies. Die Administration erfolgt durch den jeweiligen Nutzer. Bei Bedarf natürlich auch mit Unterstützung durch das ZIH. Der Einsatz einer virtuellen Firewall ist im Vergleich zu dedizierten lokalen Systemen erheblich effizienter, kostengünstiger und folgt gleichwohl modernen IT-Strategien bezüglich des dezentralen Managements von zentralen Infrastruktur-Komponenten. Derzeit sind campusweit 147 virtuelle Firewalls in Betrieb.

Um die Netzadministratoren optimal bei der Einrichtung der virtuellen Firewalls zu unterstützen, wurden mit den Administratoren Workshops durchgeführt.

In 2015 wurde die Hardware für die Zentrale Firewall beschafft, installiert und so im Campus integriert, dass die technische Trennung der Internet-Mitnutzer von den Datennetzen der TU Dresden möglich wurde. Die zentrale Firewall schützt den TU-Campus. Die Administratoren der Einrichtungen konnten bereits die Freischaltung für ihre Dienste beantragen. Damit wurde die Konfiguration der zentralen Firewall sukzessive für den Zeitpunkt ihrer Aktivierung vorbereitet.

### **3.8.3 Dynamische Portzuordnung nach IEEE 802.1x (DyPort)**

In Umsetzung des IT-Konzepts „IT-Campus-Entwicklung der TU Dresden“ wird ein neues Netzkonzept (DyPort) für Arbeitsplatzrechner mit dynamischer Portzuordnung nach IEEE 802.1x angewendet. Funktionen von DyPort sind:

- Autorisierung auf IP-Ebene außerhalb der Instituts-Standorte über VPN
- Betrieb von Gebäudenetzen (Institutsunabhängigkeit)
- Optimierung der Systemadministration
- kein Patchen vor Ort bei Standard-Nutzeranforderungen
- Einbindung der dezentralen IT-Service-Teams
- logische Trennung der Netze (VLAN-Konzept)
- Erhöhung der Sicherheit
- Netzzugang für Gäste an jeder Datendose in Mitarbeiterräumen

Personengruppen erhalten das Recht, sich für die ihnen zugeordneten Datennetze anzumelden (Rollenkonzept). Die Nutzer wählen das benötigte Datennetz für ihren Arbeitsplatzrechner anhand des notwendigen Grundschatzes selbst aus bzw. die Auswahl wird durch die dezentralen IT-Service-Teams vorgenommen. Dyport wird vom ZIH im Rahmen der Einführung von Voice over IP (VoIP) schrittweise im Campus eingeführt.

## **3.9 Lizenz-Service**

Für die Bereitstellung von Netzlizenzen bzw. Nutzungsberechtigungen für Anwendersoftware und zusätzlichen Modulen werden drei Lizenz-Server eingesetzt:

- winlic1.zih.tu-dresden.de
- licserv.zih.tu-dresden.de
- studlic.zih.tu-dresden.de

Die Maschine licserv.zih.tu-dresden.de läuft unter Unix; über sie wird der größte Teil der verwalteten Lizenzen administriert. Auf den beiden anderen Maschinen wird auf Grund spezieller Anforderungen der zu verwaltenden Software Windows-Server als Betriebssystem eingesetzt. Alle drei Server haben im Berichtszeitraum zuverlässig ihre Arbeit getan.

## **3.10 Peripherie-Service**

Der Druck-Service für Studierende und Mitarbeiter wird im Rahmen eines Miet- und Betreibervertrages zwischen der Firma Fritzsche und Steinbach Bürosysteme GmbH und der TU Dresden mittels Copy-Karten (Abrechnungssystem XPRINT) angeboten. Dabei erfolgt durch das ZIH eine Unterstützung im Hinblick auf Netzeinbindung der Drucker bzw. Druck-Server und Tests von neuer Software (siehe Punkt 2.2.5).

## **3.11 Dresden Science Calendar**

Zur zentralen Ankündigung wissenschaftlicher Vorträge in ganz Dresden betreibt das ZIH den Dresden Science Calendar. Dieser Dienst wird im Rahmen von DRESDEN-concept und in

Kooperation mit der Stadt Dresden und der Sandstein Neue Medien GmbH angeboten und weiterentwickelt.

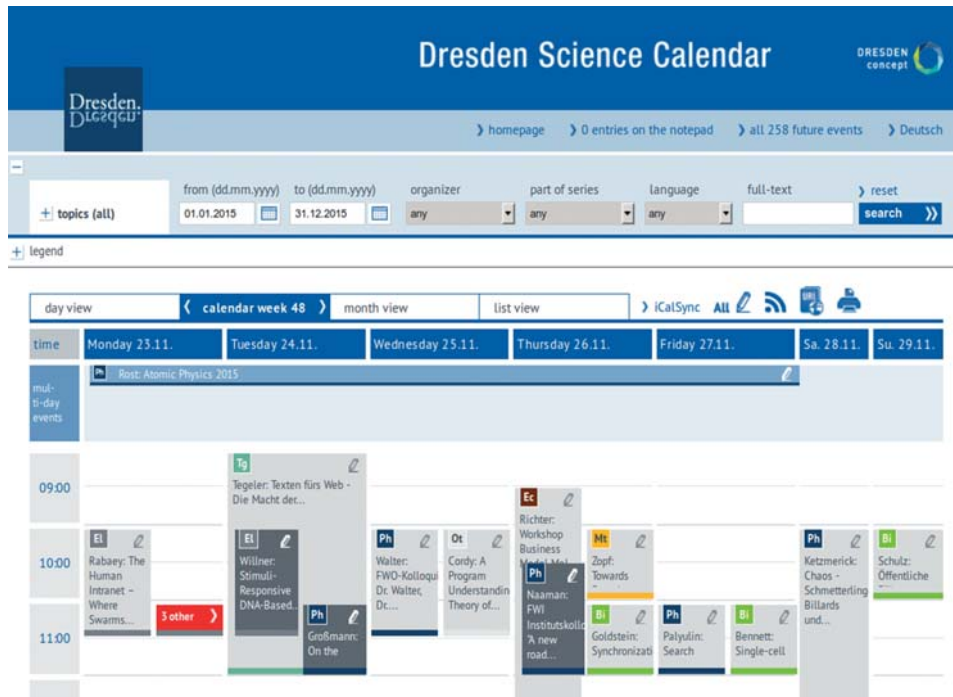


Bild 3.1: Dresden Science Calendar

Jeder Wissenschaftler der verschiedenen Dresdner Institute über die TU Dresden hinaus kann alle Vortragsankündigungen über Instituts Grenzen hinweg nach wählbaren Kriterien, u. a. nach fachlichem Inhalt, gefiltert abrufen. Die Internetplattform ermöglicht neben der Kalenderdarstellung auf der Dresden Science Calendar-Webseite auch, relevante Vorträge zu einmalig ausgewählten Suchkriterien und persönlichen Interessen automatisch vorzusortieren und regelmäßig strukturierte Benachrichtigungen per RSS-feed, iCal-Kalenderabonnement oder andere Datenkanäle zu verschicken. Im Jahr 2015 wurden 1.746 Ankündigungen aggregiert und verteilt, mehr als drei Viertel davon durch automatische Synchronisation mit den dezentralen Datenbanken der Organisatoren, also ohne zusätzlichen Pflegeaufwand.

URL des Dienstes: **<http://science.dresden.de>** (englischsprachiger Einstieg)  
**<http://wissenschaft.dresden.de>** (deutschsprachiger Einstieg)

## **4 Serviceleistungen für dezentrale DV-Systeme**

### **4.1 Allgemeines**

Die Betreuung dezentraler DV-Systeme der Universität durch das ZIH als Kompetenzzentrum erfolgt vor allem auf folgenden Gebieten:

- PC-Support an installierten PCs und ihren Netzanschlüssen (Vor-Ort-Service)
- Microsoft Windows-Support, insbesondere an PC-Pools für die studentische Ausbildung
- zentrale Software-Beschaffung für die Universität
- Service Desk (ZIH-Informationsstelle, siehe Abschnitt 3.1)

### **4.2 Investberatung**

Das ZIH unterstützt die Zentrale Beschaffung der TU Dresden bei der Ausschreibung und dem Abschluss von Rahmenverträgen sowie bei öffentlichen Vergaben im IT-Bereich. Aus dem Rahmenvertrag zur Lieferung von Standard-PCs konnten alle Sächsischen Hochschulen 2015 Standard-PCs in vielen Konfigurationsvarianten abrufen. Ein Rahmenvertrag zur Lieferung von Netzwerkkomponenten wurde vorbereitet. Eine umfangreiche Virtualisierungs-Infrastruktur, die ab 2016 auch Basis für das SAP der TU Dresden im LZR sein wird, wurde im Berichtszeitraum öffentlich ausgeschrieben.

Darüber hinaus beriet das ZIH insbesondere im Zusammenhang mit Berufungs- oder Bleibeverhandlungen im Rahmen verschiedener Beschaffungsanliegen. Im Jahr 2015 wurde dazu in 32 Fällen eine schriftliche Stellungnahme verfasst.

### **4.3 PC- und Drucker-Support**

Besondere Bedeutung hat der vor-Ort-Service, insbesondere die Reparatur und Erweiterung von PCs und Druckern sowie Dienstleistungen zur Datenrettung.

- Beratung bei Anschaffung von PC- und Drucktechnik, Auf- und Umrüstungen	104
- Installation und Inbetriebnahme von Hard- und Software	46
- Auf- und Umrüstungen, Systemerweiterungen und -optimierungen	16
- Umsetzung und Transport von DV-Systemen	30
- Hardware-Reparaturen von PCs und Druckern	260
- Software-Fehlerbehebung und -Konfiguration	96
- Datenrettung, Sicherung und Virenschutz	18
- Aussonderung von PCs und Druckern, Recyclingprozess	30
- sicheres Löschen von Datenträgern und Entsorgung	117
- Dokumentationen und Schulungen	11

### **4.4 Microsoft Windows-Support**

Die Windows-Betriebssysteme werden an der TU Dresden in vielen Instituten und Einrichtungen als Standard-Betriebssysteme eingesetzt. Seit September 2013 stehen über den Microsoft Landesvertrag Sachsen die Windows-Betriebssysteme, Microsoft Office sowie Produkte der Server Core-Plattform zur Verfügung. Dies hat zu einer merklichen Zunahme des Einsatzes von Microsoft-Software an der TU Dresden geführt.

Die Aktivierung der Windows-Systeme und der Office-Anwendungen erfolgt über Aktivierungsserver (KMS-Server). Über die beiden Server am Standort Dresden werden diesbezüglich die TU Dresden, die anderen Dresdner Hochschulen sowie die TU Bergakademie Freiberg bedient. Weitere KMS-Server befinden sich an den anderen Hochschulstandorten des Freistaates Sachsen.

Das ZIH betreibt mehrere Windows-PC-Pools mit realen und virtuellen Maschinen für Lehrveranstaltungen und freies Üben, eine eigene Windows-Struktur (Büro-Netz für Verwaltung und Service-Desk), bietet zusätzlich über den Service-Desk einen Notebook-Ausleihdienst an und betreibt zentrale Windows-Dienste für die Universität.

Darüber hinaus werden Institute und Einrichtungen beim Aufbau und Betrieb von Windows-Netzen unterstützt. Im ZIH wurde ein Modell für den Betrieb von Windows-Domänen in Einrichtungen der Universität erstellt. Die Nutzung der zentral bereitgestellten Nutzererkennung (ZIH-Account), einheitliche Mechanismen bei der Verwaltung der Windows-Workstations sowie eine einheitliche Nomenklatur sind wesentliche Komponenten dieses Modells.

Grundlage dafür bilden die beiden Windows Domänen DOM.TU-DRESDEN.DE und AD.ZIH.TU-DRESDEN.DE, beides Microsoft Active Directory Domänen (AD), über die der Zugriff zu Windows-gestützten Diensten bei Nutzung des zentralen ZIH-Benutzerkontos realisiert wird. Beispiele hierfür sind:

- die Groupware Exchange sowie die Kollaborations-Plattform SharePoint
- Bereitstellung der Login-Möglichkeit für PC-Pools und Institutsnetze, in denen grundlegende Prinzipien des ZIH-Betriebsmodell implementiert sind
- Antivirus-Dienst auf der Grundlage eines Landesvertrages mit der Firma Sophos
- Lizenzdienst für Windows-gestützte Anwendungen

Im Jahr 2015 wurde die campusweite Windows-Infrastruktur weiter ausgebaut bzw. aktualisiert. Die vom ZIH seit 2006 betriebene zentrale Windows-Domäne DOM.TU-DRESDEN.DE – im Folgenden kurz DOM-Domäne genannt – wird aus dem TU-Identitätsmanagement mit allen Benutzerkonten beschickt und stellt so die Basis für die interaktive Anmeldung an Windows-Systemen mit dem zentralen Account dar. Die Home-Verzeichnisse der ZIH-Benutzer werden in einem Teil des zentralen Datenspeichers vorgehalten, der seinerseits Mitgliedsserver der DOM-Domäne ist. Damit können Windows-Benutzer mit Ihrem ZIH-Account auf diese Daten zugreifen.

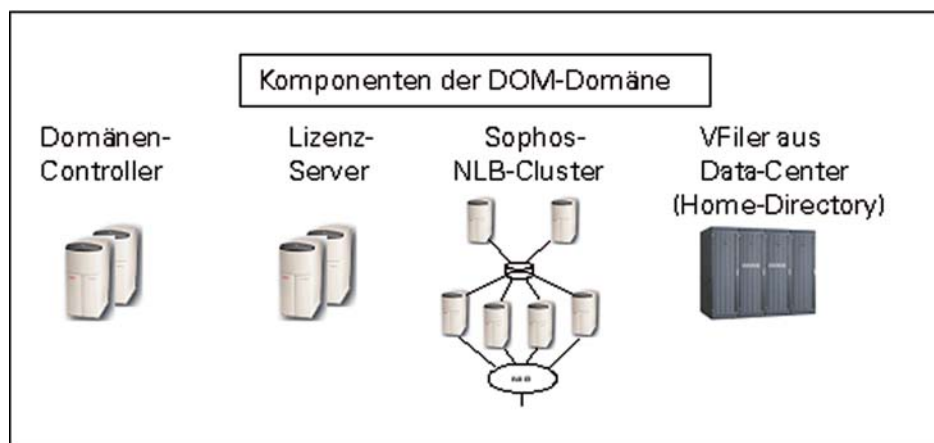


Bild 4.1: Zusammenfassung der Dienste der DOM-Domäne

Im Gegensatz zur Nutzung der Dienste Exchange und SharePoint wird bei interaktiver Anmeldung an Windows-Arbeitsplätzen nur ein Minimalsatz von Benutzerattributen benötigt. Konkret sind dies Login-Name, Vor- und Nachname und die Zugehörigkeit zu Windows-Gruppen als Abbildung der Universitätsstruktur. Über die Gruppenmitgliedschaften wird beispielsweise die Datensicherheit beim Ressourcen-Zugriff gesteuert.



Hingegen sind bei der Benutzung von Exchange bzw. SharePoint weitere Attribute erforderlich, wie beispielsweise die E-Mail-Adresse.

Aus Gründen der Datensparsamkeit und des Datenschutzes wurde genau hier die Trennungslinie gezogen: Die DOM-Domäne mit ihrem minimalen Informationsangebot bzgl. des ZIH-Benutzerkontos bedient das interaktive Login an Endsystemen. Die zweite im ZIH betriebene AD-Domäne AD.ZIH.TU-DRESDEN.DE stellt die Grundlage für die Nutzung von Exchange, SharePoint und weiteren windowsbasierten Diensten dar. Sie wird ebenfalls aus dem IDM mit allen ZIH-Benutzerkonten provisioniert, beinhaltet allerdings pro Benutzerkonto wesentlich mehr Attribute zur funktionalen Untersetzung des jeweiligen Dienstes. Der interaktive Zugriff zu diesem erweiterten Attributsatz ist nicht möglich.

#### **4.4.1 Das Windows-Betriebsmodell des ZIH**

Seit 2008 bietet das ZIH für PC-Pools der Institute und Fakultäten die „Benutzeranmeldung unter Nutzung der zentralen Windows-Domäne (DOM-Domäne)“ an.

Hierfür existieren 2 Wege:

- a) Durch das ZIH wird im Institut eine Installation und Inbetriebnahme des ZIH-Windows-Betriebsmodells vorgenommen, abschließend wird die funktionierende Struktur in die Verantwortung der hier arbeitenden Administratoren übergeben.
- b) Zwischen einer im Institut existierenden Windows-AD-Domäne und DOM wird nur eine Vertrauensstellung (trust) aufgebaut (Grundlage der Nutzung der ZIH-Kontos); bezüglich seiner sonstigen Administration verbleibt die Instituts-Domäne in der vormals existierenden Verfahrensweise.

Zur Abstimmung dieses Themenkomplexes steht das ZIH in engem Kontakt mit den Windows-Administratoren der TU Dresden und dem Dezernat 6, SG 6.4, Datenverarbeitung.

Diese Möglichkeit wird durch die Fakultäten der TU Dresden entsprechend der Tabelle 4.1 genutzt.

Die Charakteristika des ZIH-Modells stellen sich wie folgt dar:

- Die zentrale DOM-Domäne wird als Login-Domäne genutzt.
- In den Einrichtungen der TU Dresden werden eigene Windows-Domänen betrieben, die über Vertrauensstellungen (externer Domain-Trust) mit der DOM-Domäne verbunden sind – sie arbeiten somit als Ressourcen-Domäne.
- Die Zugriffssicherheit zu File- und Print-Ressourcen dieser eigenen Domänen wird über lokale Windows-Gruppen realisiert, deren Mitglieder DOM-Benutzer-Accounts und/oder DOM-Gruppen sind.
- Im Betriebsmodell wird eine einheitliche Nomenklatur verwendet – diese Standardisierung führt dazu, dass eingewiesenes Personal in jeder anderen Implementation des Modells im Bedarfsfall administrieren kann.
- Die Windows-Workstations in diesen Strukturen werden als Pool-PC (unveränderliches verbindliches Windows-Benutzerprofil) bzw. Mitarbeiter-PC (persönliches servergespeichertes Windows-Benutzerprofil) betrieben.
- Das ZIH-Home-Directory eines jeden Benutzers wird über CIFS automatisch an die Windows-Sitzung angebunden.
- Die Installation der PC-Betriebssysteme erfolgt pro Domäne über die Windows-Server-Komponente WDS (Windows Deployment Service), die aus einer MS SQL-Datenbank mit Konfigurationsdaten versorgt wird.
- Zur modularen Anwendungsinstallation wird die Open Source Software WPKG verwendet; die WPKG-Installationspakete vieler Anwendungen stehen für alle beteiligten Administratoren über ein zentrales Gruppenlaufwerk zur Verfügung.

- Die Verwaltung von Microsoft-Updates bzw. von Antivirus-Aktualisierungen wird pro Domäne vorgenommen.

Standort/Einrichtung	Anzahl PCs	Nutzung des ZIH-Logins	Nutzung des ZIH-Pool-Modells
BIO/FR Biologie	30 vDesktops	x	-
BIW/Fakultätsrechenzentrum	42	x	x
BZW/Philosophische Fak.	24	x	-
NUE/Fak. BIW	16	x	x
Falkenbrunnen/Philosophische Fak.	32	x	-
Görge-Bau/Fak. ET/IT	16	x	x
Barkhausen-Bau/Fak. ET/IT	50	x	x
Hülse-Bau/FR Geowissenschaften	17 + 32	x	x
Potthoff-Bau/Fak. VW	26	x	x
Seminargebäude 1/SLZ	155 + 26	x	x
Tharandt/Forstwissenschaften	20 vDesktops	x	-
Weberplatz/Fak. EW	18 + 18	x	-
Physikgebäude – Physikalisches Praktikum (Start: Sommersemester 2016)	120	-	x
CIPSEM - UNEP	27	-	x
Willers-Bau/FR Mathematik	50	x	-
Willers-Bau/ZIH	46	x	x
Informatik-Gebäude/ZIH	190 40 vDesktop	x x	x -
Zeuner-Bau/Fak. MW	75	x	-
Zentrale Universitätsverwaltung	150	-	x
<b>Σ</b>	1130 90 vDesktops	833 90 vDesktops	913

Tabelle 4.1: Nutzung der zentralen Windows-Domäne durch die Fakultäten der TU Dresden

#### 4.4.2 Zentrale Windows-Domäne

Mit dem Windows-Betriebsmodell ist eine Umgebung entstanden, die an vielen Stellen im Campus eingesetzt wird. Mit Blick auf den Aufbau der Bereichsstrukturen seit 2013 ergibt sich die Vision der universitätsübergreifenden Windows-Domänenstruktur. Zu diesem Thema ist das ZIH mit den IT-Beauftragten der Bereiche und deren Administratoren im Gespräch. Aktuelle Vorstellungen gehen von einer Struktur aus, in der über eine Zentral-Domäne zentrale Dienste bereitgestellt werden. Für die Bereiche werden Sub-Domänen betrieben, die die jeweilige Administration verwaltet.

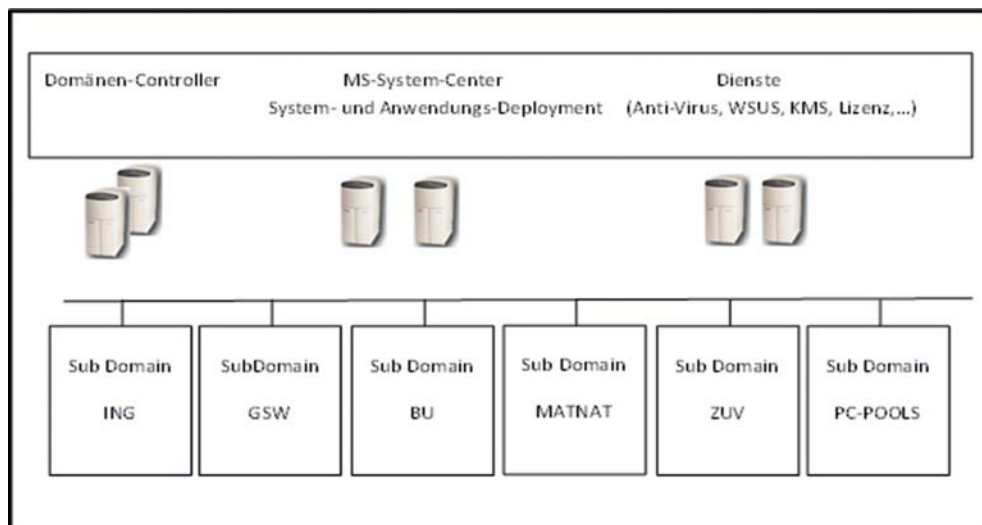


Bild 4.2: Zentrale Windows-Domäne

Eine im Jahr 2015 vom ZIH betreute Bachelor-Arbeit beschäftigte sich mit dem Aspekt der zentralisierten Software-Installation durch den Vergleich der Methoden WPKG, MS System Center und baramundi. Im Ergebnis dieser Arbeit wird der Einsatz von MS System Center empfohlen. Die für das aktuell eingesetzte WPKG verwendeten Installationspakete sind relativ einfach in das System Center-Format konvertierbar.

#### 4.4.3 Zentrale Windows-Dienste

Im Rahmen des TU-Projektes SLM (Student LifeCycle Management) ist das ZIH mit der Systempflege von Produktiv-Strukturen beteiligt. Auf VMware-Clustern des ZIH entstanden für die Komponente SLM Windows-Domänen für Betrieb und Schulungen. Die zugrundeliegende MS SQL-Server-Struktur ist redundant und durch den Einsatz von Availability-Groups ausfallsicher ausgelegt.

Das gleiche Verfahren wird beim Betrieb der Datenbanken für die Kollaborationsplattform SharePoint eingesetzt. Bis Ende des Jahres 2015 wurden 45 Site Collections auf der SharePoint-Farm angelegt.

#### 4.4.4 Sophos-Antivirus

Seit mehreren Jahren wird im Rahmen einer Landeslizenz die Antivirus-Software der Firma Sophos eingesetzt.

Der entsprechende Antivirus-Update-Service bezieht seine Aktualisierungen automatisch von der Firma Sophos. Er stellt die jeweils aktuellen Versionen der Sophos-Klient-Software sowie die Antivirus-Signaturen für eine Vielzahl von Windows-, Unix- und MacOS-Betriebssystemen bereit. Dieser Service ist weltweit nutzbar und steht den Angehörigen und Studierenden der TU Dresden sowohl dienstlich als auch privat zur Verfügung.

Im Netzwerk der nachgelagerten Sophos-Update-Server in den Einrichtungen der TU Dresden arbeiten ca. 70 Server, die sich von der zentralen Instanz im ZIH aktualisieren und unter Verwaltung der jeweiligen Administratoren als Zugriffspunkte für Computer der jeweiligen Einrichtung arbeiten.

#### **4.4.5 Virtuelle Desktops**

Das ZIH betreibt eine „VMware Horizon View“-Umgebung für den Betrieb von derzeit maximal 200 virtuellen Windows-Desktops, die für verschiedene Szenarien in jeweils einem PC-Pool der Fachrichtung Forstwissenschaften in Tharandt und der Fakultät Informatik, im PC-Pool der Fachrichtung Biologie, für Praktika in der Prozessleittechnik, für den Sächsischen Schüler-Informatik-Wettbewerb mit 124 Desktops sowie für einen Kurs und eine Test-Umgebung in der Fakultät Maschinenwesen erfolgreich eingesetzt worden. Der für die Arbeit mit den virtuellen Desktops erforderliche „VMware Horizon View“-Klient wurde in eine angepasste Linux-Umgebung (Thin-Station) integriert und in den genannten PC-Pools installiert. Der Zugang zu den virtuellen Desktops erfolgt über autorisierte Nutzergruppen mit dem ZIH-Login. Das ZIH-Home-Verzeichnis wird in den PC-Pools als Laufwerk zugewiesen.

#### **4.4.6 Virtuelle Lehr- und Forschungsinfrastruktur**

Im Zuge des Initiativbudget-Projekts „Virtuelle Lehr- und Forschungsinfrastruktur“ (VLuFI) wurde eine Virtualisierungsumgebung unter anderem für die Bereitstellung von Windows-Maschinen für Studenten, Lehrende und Forschende eingerichtet. Die Infrastruktur besteht hierbei aus einem HyperV-Cluster, der für die zentralisierte Provisionierung mit einem System Center Virtual Machine Manager (SCVMM) betrieben wird. Als Storage-Lösung wurde ein ScaleOut-File-Server beschafft und erfolgreich in die Umgebung integriert. Zusätzlich wurde für die Software-Bestückung ein Chef-Server eingerichtet.

Die Infrastruktur wurde im Laufe des Jahres konzipiert, aufgebaut und getestet. Weiterhin wurden die jeweiligen Administratoren im Zuge eines zweiteiligen Workshops zum Aufbau und der Administration des SCVMM geschult.

### **4.5 Zentrale Software-Beschaffung für die TU Dresden**

#### **4.5.1 Strategie der Software-Beschaffung**

Für Lehre und nichtkommerzielle Forschung bieten die meisten Software-Hersteller spezielle Software-Lizenzen an. Dabei gibt es eine Vielzahl von Lizenzarten, wie Einzelplatz- oder Netzlizenzen, Lizenzen aus Rahmenverträgen, aus Volumenlizenz- und Campusverträgen.

Das ZIH ermittelt und beschafft, die für den jeweiligen Einsatz günstigste Lizenzform.

#### **4.5.2 Software-Beschaffung**

Bundesweite Rahmenverträge existieren für Adobe- und Corel-Produkte. Auf Landesebene sind Verträge geschlossen für:

- SPSS
- Sophos
- Microsoft
- Endnote
- ArcGIS

Aus den vorgenannten Verträgen können die einzelnen Lizenzen zu besonders günstigen Preisen bezogen werden.

In Abstimmung mit dem Erweiterten IT-Lenkungsausschuss unterstützt das ZIH die Lehre an der TU Dresden, in dem folgende Software für alle TU-Einrichtungen kostenlos zur Verfügung gestellt wird:

- Microsoft-Produkte aus dem Landesvertrag
- CAD-Software Autodesk Education Master Suite

- Literaturverwaltung Refworks
- Maple für Lehrveranstaltungen
- Virenschutzprogramme Sophos, F-Secure (eingeschränkt)
- Dateiverschlüsselung Boxcryptor
- Statistiksoftware JMP
- Entwicklungstools WebStorm, PhpStorm
- Messdatenanalyse FlexPro

Auf Landesebene wurden Verträge zu günstigeren Konditionen für die Statistiksoftware SPSS für weitere fünf Jahre verlängert (Rahmenvertragshalter Universität Leipzig) und für die GIS-Software der Firma ESRI für drei Jahre abgeschlossen (Rahmenvertragshalter TU Dresden).

Der von der TU Dresden stellvertretend für alle Hochschulen in Sachsen abgeschlossene Microsoft-Landesvertrag erfährt eine hohe Resonanz. Allen Mitarbeitern der TU Dresden stehen dadurch viele Microsoft-Produkte unentgeltlich zur Verfügung. Studierende haben die Möglichkeit, Office 365 ProPlus kostenfrei zu beziehen.

Diesem Ansinnen dienen auch die Campuslizenzen Mathcad und Origin, die Studentenoptionen enthalten.

Die meisten Fakultäten mit MINT-Bezug haben mit Microsoft DreamSpark Premium Verträge geschlossen, die die Nutzung vieler Microsoft-Produkte – außer Office – für Forschung und Lehre und das Home-Use-Recht für die Mitarbeiter und Studierende gestatten. Diese Mitgliedschaft ist für die berechtigten Fakultäten der TU Dresden kostenfrei.

Das ständig weiter entwickelte Lizenz-Managementsystem auf den Lizenz-Servern des ZIH trifft bei den TU-Einrichtungen auf eine gute Akzeptanz. Die Zugriffszahlen steigen stetig. Durch die Bündelung von Software-Produkten auf dem Lizenz-Server können für eine größere Nutzeranzahl vergleichsweise preisgünstige Netzlizenzen angeboten werden.

2015 wurden durch das ZIH ca. 2.300 Software-Beschaffungsvorgänge realisiert. Das betraf vor allem die Beschaffung von

- vertraglich gebundener Standardsoftware,
- Software aus Campusverträgen und
- weiterer stark verbreiteter Software.

Die Software-Beschaffungsvorgänge an der TU Dresden verteilen sich wie folgt:

- 25% kostenfreie Software (ZIH-Angebot: Microsoft, Autodesk, Boxcryptor, usw.)
- 30% Netzlizenzen (ZIH-Angebot: Matlab, ANSYS, usw.)
- 25% sonstige kostenpflichtige Software (ZIH-Angebot: Adobe, Corel, usw.)
- 20% Registrierung und Genehmigung von Eigenankäufen (sonstige Software, die nicht im ZIH angeboten wird)

Die Software-Produkte stehen im ZIH als Download oder Datenträger zur Verfügung.

#### **4.5.3 Arbeitsgruppentätigkeit**

Unverzichtbar für eine effektive Software-Strategie ist die Mitarbeit in hochschulübergreifenden Arbeitsgruppen. Das ZIH arbeitet in der Arbeitsgruppe Software des ZKI auf Bundes- und auf Landesebene mit. Beide Gremien tagten im Berichtszeitraum zweimal bzw. einmal.

Die Arbeitsgruppentätigkeit dient dem Erfahrungsaustausch, wie z. B. zum Software-Einsatz, zu Prozesslösungen sowie zur Gestaltung von Verträgen.

Die Leitung bzw. einzelne Mitglieder können im Namen des jeweiligen Arbeitskreises in Verhandlungen mit den Herstellern günstigere Ergebnisse für alle Hochschulen erzielen.



## 5 Hochleistungsrechnen

Das ZIH ist für die Bereitstellung von großen Ressourcen sowohl im Daten- als auch im Compute-Bereich verantwortlich, um den Anwendern der TU Dresden und darüber hinaus auch Forschungseinrichtungen des Freistaates Sachsen die Möglichkeit zu geben, effizient an der Lösung neuer Herausforderungen insbesondere in den Ingenieur- und Biowissenschaften zu arbeiten. Über die HPC-Webseite

<http://www.tu-dresden.de/zih/hpc>

erhalten die Nutzer der Hochleistungsrechner Zugang zu den für sie wichtigen Informationen. Mit Hilfe der Betriebsstatus-Anzeige, die detaillierte Status-Informationen direkt aus der Monitoring-Software Centreon (Nagios) bezieht, werden Hinweise zur Verfügbarkeit der Systeme gegeben.

Wichtiger Bestandteil des Hochleistungsrechnens ist auch eine umfangreiche Anwenderunterstützung, die neben der Bereitstellung einer breiten Palette von Anwendersoftware auf den Hochleistungsrechnern auch Visualisierungsangebote und Unterstützung bei der Programmentwicklung einschließt.

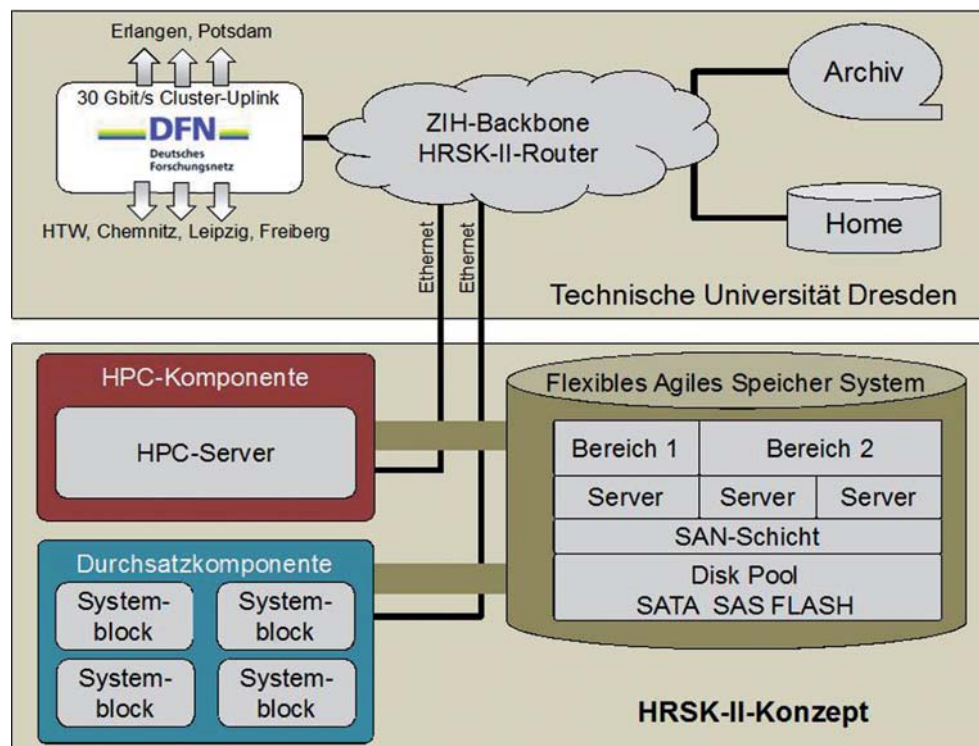


Bild 5.1: HRSK-II-Funktionsschema

## 5.1 Hochleistungsrechner/Speicherkomplex

Das Konzept des Hochleistungsrechner/Speicherkomplexes „Datenintensives Rechnen“ (HRSK) wurde auch für die Beschaffung 2013 zugrunde gelegt und somit HRSK-II als Verbundsystem aus Hochleistungsrechner, Durchsatzrechner (PC-Cluster) und Plattenspeicher ausgeschrieben. Das „Flexible Agile Speicher-System“ (FASS) liefert effizienten und auf die Bedürfnisse der Anwendungen angepassten Plattenplatz für die HPC-Nutzer.

Die Realisierung von HRSK-II erfolgt in den Jahren 2013 bis 2015 nach einem Stufenkonzept. Am 17. Juni 2013 konnte die erste Stufe nach erfolgreicher Abnahme übergeben werden; am 16. Juni 2015 wurde die zweite Stufe erfolgreich bis auf geringfügige Mängel abgenommen. Die Beseitigung der beanstandeten Mängel sowie die Abnahme der verspätet gelieferten Teilkomponente SMP-Knoten wurde am 8. Dezember 2015 abgeschlossen.

### 5.1.1 HRSK-II Bull HPC-Cluster Taurus

Die Ende Dezember 2014 angelieferten Komponenten der Stufe 2 des HRSK-II-Systems wurden als erste Systeme im neuen Lehmann-Zentrum Rechenzentrum (LZR) ab 5. Januar 2015 aufgestellt und installiert. Vom 28. April 2015 bis zum 16. Juni 2015 durchliefen sie bis auf kleine Mängel erfolgreich die Abnahme und konnten danach den regulären Nutzerbetrieb aufnehmen. Am 13. Mai 2015 fand die feierliche Übergabe des HRSK-II (Lehmann-Zentrum) durch den Staatsbetrieb Sächsisches Immobilien- und Baumanagement (SIB) statt. Nach einer Migrationsphase, in der die Systeme beider Stufen parallel liefen, wurde im September 2015 mit dem Umzug der Stufe 1 begonnen. Alle Komponenten der Stufe 1 wurden zunächst in das LZR transportiert, dort wieder aufgebaut und in das System der Stufe 2 integriert. Am 8. Dezember 2015 wurden sowohl die verspätet gelieferten Shared-Memory-Knoten als auch die umgezogenen Knoten der Stufe 1 abgenommen.

Damit standen den Nutzern bis Juni 2015 zunächst nur die Taurus-Knoten der Stufe 1, d. h. 494 Compute-Knoten in drei Inseln (Sandy, GPU, Westmere) zur Verfügung, während ab Juli dann bereits auf der Stufe 2 gearbeitet werden konnte. In Stufe 2 wurden Haswell-Inseln mit insgesamt 1.456 Knoten, GPU-Inseln mit 300 GPUs Nvidia K80 und zwei SMP-Knoten mit 2 TByte Hauptspeicher für Spezialanforderungen installiert. Die Haswell-Inseln sind mit unterschiedlichem Hauptspeicher ausgestattet und unterscheiden sich auch in der Anzahl der Knoten. Die zwei großen Inseln mit jeweils 612 Knoten stehen insbesondere parallelen HPC-Anwendungen zur Verfügung, während die anderen Haswell-Inseln für Durchsatzrechnungen gedacht sind. Alle Inseln werden mittels Batchsystem SLURM verwaltet. Gestartet wurde mit SLURM Version 14.11, seit Dezember 2015 wird SLURM Version 15.0.8 eingesetzt.

Das System verfügt weiterhin über zwei Login-Knoten, über die der Zugang zu den Batch-Partitionen erfolgt, und zwei Exportknoten zum Datenaustausch.

Für das „Flexible Agile Speicher-System“ (FASS) wurde ein durchsatzintensives Lustre-Dateisystem, optimiert für serielle, generische parallele I/O- sowie Checkpoint/Restart-Lasten sowie ein SSD-Dateisystem für HighIOPS-Anwendungen eingesetzt. Die Lösung verwendet Plattensysteme der NetApp E-Serie mit einer Gesamtkapazität von 4 PByte.

Das System lief auch 2015 als Gesamtsystem stabil. Während bei Stufe 1 nur noch wenige Knotenausfälle zu verzeichnen waren, waren sie bei der Stufe 2 wieder verstärkt zu sehen, meistens durch den Ausfall von Hardware (Speicher oder Blades) bedingt, aber auch durch Infiniband-Probleme verursacht. Wartungsarbeiten am Gesamtsystem fanden im September 2015 statt, als durch den Umzug der Stufe-1-Knoten eine Umstellung der IP-Adressen notwendig war. Im August waren Rekalibrierungsmaßnahmen an einzelnen Systemen vorzunehmen.



Durch eine Havarie in der Warmwasserkühlung kam es im Oktober 2015 zum Ausfall eines Racks wegen Überhitzung. Weitere Störungen waren der Datenverlust im Dateisystem Lustre, der im Juni 2015 in der Stufe 1 von HRSK-II auftrat und von dem ca. 10 Nutzergruppen betroffen waren.

Die Auslastung des Clusters konnte durch die Inbetriebnahme der Stufe 2 auf mehr als das Doppelte gesteigert werden und erreichte insgesamt 93,4 Millionen CPU-Stunden. Die Hauptnutzer kamen vom Institut für Werkstoffwissenschaft der Fakultät Maschinenwesen, die 19,3 Millionen CPU-Stunden für mehrere Projekte, insbesondere für „Organische Halbleiter“, „NanoCarbon“ und „Quantum Cellular automata“ erreichten. Mit 11,7 Millionen CPU-Stunden folgten die Nutzer des Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf u. a. mit den Projekten „Zweiphasenströmungen an freien Oberflächen“ und „Lasergetriebene Beschleunigung von Elektronen in Gasen.“ Die Nutzer der TU Bergakademie Freiberg erzielten 10,2 Millionen CPU-Stunden vor allem mit den Projekten „ICEngineCCV“ und „Molekularer Magnetismus“.

Aber auch die Professur für physikalische Chemie und Elektrochemie der Fachrichtung Chemie und Lebensmittelchemie mit 9,3 Millionen CPU-Stunden und die Nutzer des Instituts für Strömungsmechanik mit 8,1 Millionen CPU-Stunden konnten einen beachtlichen Beitrag leisten.



Bild 5.2: HRSK-II Bull HPC-Cluster – [taurus.hrsk.tu-dresden.de](http://taurus.hrsk.tu-dresden.de)

#### Hardware:

- 34944 Cores Intel Haswell
- 4320 Cores Intel SandyBridge
- 2160 Cores Intel Westmere
- 344 GPUs Nvidia K80 bzw. K20
- 1,64 PFlops/s Peak Performance
- insgesamt 139 TByte Hauptspeicher
- Infiniband-Netzwerk FDR

#### Software:

- Bullx Linux
- PGI-, Intel-Compiler
- Batchsystem SLURM
- Vampir

#### Cluster-Dateisystem Lustre

- Scratch – 2,8 PByte
- ssd – 36 TByte (HighIOPS-Dateisystem)

### 5.1.2 SGI Ultra Violett 2000

Das Ende November 2012 gelieferte Shared-Memory-System der Firma SGI wurde als Ablösesystem für die SGI Altix konzipiert und den Nutzern im Februar 2013 für Anwendungen mit großem Hauptspeicherbedarf zur Verfügung gestellt. Das System besteht aus insgesamt 512 Intel-Xeon-Prozessorkernen und 8 TByte Hauptspeicher als Shared Memory und hat auf die Cluster-Dateisysteme Lustre von Atlas als auch von Taurus Zugriff.

#### Hardware:

- 1 wassergekühltes Rack
- Insgesamt 512 Cores
- Intel Xeon E5-4650L (Sandybridge) mit je 8 Cores (2.6 GHz)
- 10,6TFlops Peak Performance
- 8TByte Memory

#### Software:

- SuSE SLES 11
- Intel-Compiler
- Batchsystem LSF
- Vampir



Bild 5.3: SGI UV2000 – [venus.hrsk.tu-dresden.de](http://venus.hrsk.tu-dresden.de)

Venus ist bis auf Speicherausfälle, die immer das gesamte System betreffen, 2015 relativ stabil gelaufen. Im April wurde das Batchsystem auf SLURM umgestellt. Mehrere Ausfälle wurden auch 2015 durch Probleme mit den angebundenen Lustre-Dateisystemen verursacht, insbesondere im Mai und Juni. Nach dem Update auf SLES SP3 und nach Behebung von Infiniband-Problemen lief das System auch softwareseitig stabil. Insgesamt wurden 2015 ca. 1,8 Millionen CPU-Stunden abgerechnet.

Die Hauptnutzer kamen vom Institut für Werkstoffwissenschaft der Fakultät Maschinenwesen, die insgesamt 1 Million CPU-Stunden insbesondere für die Projekte „Quantum Cellular automata“ und „Phononics in low dimensional systems“ abrechneten. Mit 125.383 CPU-Stunden für das Projekt „Schadenstoleranzverhalten von Faserverbundstrukturen“ folgte das Institut für Luft- und Raumfahrttechnik und mit 118.065 CPU-Stunden das Institut für Strömungsmechanik der Fakultät Maschinenwesen für mehrere Projekte.

Auch die Nutzer der Professur für Anorganische Chemie und der Professur für physikalische Chemie und Elektrochemie der Fachrichtung Chemie und Lebensmittelchemie konnten noch beachtliche Auslastungszahlen erzielen.

### 5.1.3 Datenauswertekomponente Megware HPC-Cluster Atlas

Das als Datenauswertekomponente des neuen Data-Centers der TU Dresden beschaffte HPC-Cluster Atlas der Firma Megware wurde am 1. Dezember 2015 abgeschaltet, da seine Aufgaben im HPC-Bereich durch Taurus übernommen und damit die Rechenknoten anderen Aufgaben zugeführt werden konnten. Atlas lief auch 2015 sehr stabil und erzielte mit 11,6 Mio. CPU-

Stunden immer noch den zweithöchsten Anteil der auf den HPC-Rechnern erzielten Rechenzeit.



Bild 5.4: HPC-Cluster – atlas.hrsk.tu-dresden.de

Hardware:

- 4 wassergekühlte Racks
- 92 Compute-Knoten (je 64 Kerne)
- AMD Opteron 6274 16-Core 4-Sockel CPUs (2.2 GHz)
- 50 TFlops/s Peak Performance
- 64 bis 512 GByte Hauptspeicher pro Knoten, insgesamt 13 TByte Hauptspeicher
- Infiniband-Netzwerk QDR

Software:

- SuSE SLES 11
- Pathscale-Compiler, Intel-Compiler
- Batchsystem LSF
- Vampir

Cluster-Dateisystem Lustre

- Fastfs – 79 TByte

Die Hauptnutzer kamen von der Professur für Physikalische Chemie und Elektrochemie der Fachrichtung Chemie und Lebensmittelchemie, die 3,4 Millionen CPU-Stunden für das Projekt „Mechanismen von Phasenübergängen im festen Zustand“ abrechneten. 1,7 Millionen CPU-Stunden wurden vom Max-Planck-Institut für Zellbiologie und Genetik für das Projekt „PacBioCorrection“ erzielt. Aber auch das Institut für Strömungsmechanik der Fakultät

Maschinenwesen mit dem Projekt „Triebwerkskonzepte“ und das Institut für Medizinische Informatik und Biometrie der Medizinischen Fakultät mit dem Projekt „Leukaemia“ konnten jeweils über 1 Mio. CPU-Stunden erzielen.

Weiterhin hatten auch die Forscher am ZIH einen wesentlichen Anteil an der Atlas-Gesamtauslastung.

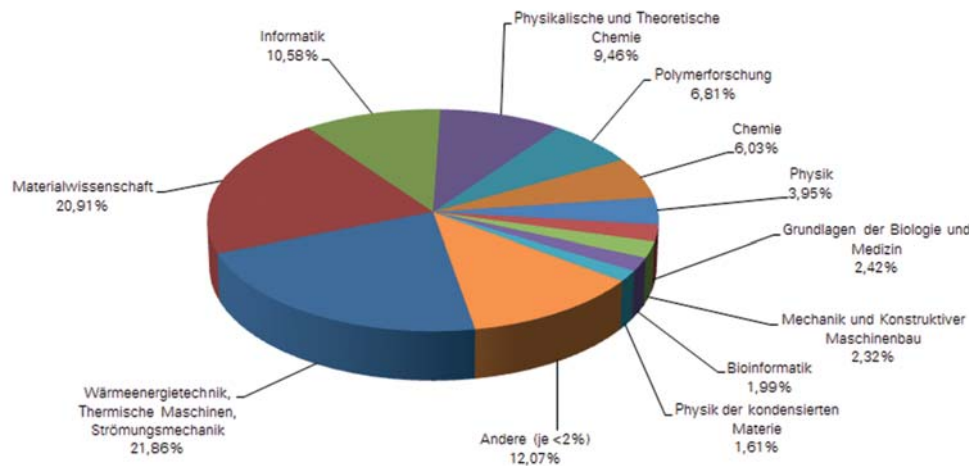


Abbildung 5.1: Übersicht über die nach Wissenschaften geordneten Nutzergruppen an allen Hochleistungsrechnern im Jahr 2015

## 5.2 Nutzungsübersicht der HPC-Server

Für den Compute-Dienst stehen neben dem HRSK-II-Komplex weitere Hochleistungsrechner als Spezialressourcen sowie Anwender-Cluster zur Verfügung (siehe Punkt 5.3). In der Summe sind es ca. 45.000 Prozessorkerne, für die ein Projekt-Login auf der folgenden Webseite beantragt werden kann:

[http://tu-dresden.de/die\\_tu\\_dresden/zentrale\\_einrichtungen/zih/hpc/zugang](http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/zentrale_einrichtungen/zih/hpc/zugang)

Durch die zweite Stufe von HRSK-II konnten 2015 die Monatsabrechnungszahlen ab Juli weiter gesteigert werden. Gleichzeitig ging die Auslastung der anderen HPC-Rechner erwartungsgemäß zurück.

So konnten im ersten Quartal 2015 immer Werte über 6 Millionen CPU-Stunden abgerechnet werden. Ab Juli stiegen die Auslastungszahlen auf über 12 Millionen und erreichten im Oktober einen Spitzenwert von 14 Millionen CPU-Stunden. In der Summe wurden 109 Millionen CPU-Stunden an allen HPC-Servern abgegeben.

## 5.3 Spezialressourcen

### 5.3.1 Anwender-Cluster Triton

Das seit 2010 gemeinsam mit der Professur für Materialwissenschaft und Nanotechnik, der Professur für Strömungsmechanik, der Professur für Thermische Energiemaschinen und -anlagen und der Arbeitsgruppe zur „Theorie der Polymere an Grenzflächen“ des Leibnitz-Instituts für Polymerforschung Dresden e.V. genutzte IBM-Cluster Triton wurde am 18. Dezember 2015 stillgelegt.

Es wurde in Absprache mit den Anwendern durch Taurus-Ressourcen ersetzt. Bis Dezember liefen die zwei wassergekühlten IBM-Spezial-Racks mit insgesamt 512 Rechenkernen in nachfolgender Ausstattung:



Hardware:

IBM-Cluster aus 64 Knoten IBM System x iDataPlex dx360 M2 Server

- 2x Intel Xeon Processor E5530 (2.40 GHz )
- 12x 4 GByte DDR3

Software:

- SuSE SLES 11
- Batchsystem SLURM

Bild 5.5: IBM-Cluster-Cluster – Triton

Das System lief auch 2015 sehr stabil und ohne Hardware-Ausfälle.

Insgesamt gab Triton ca. 2,1 Mio. CPU-Stunden an die Nutzer ab. Mit 1,9 Mio. CPU-Stunden war das Institut für Werkstoffwissenschaften der Fakultät Maschinenwesen Hauptnutzer des Systems. Das Institut für Theoretische Physik rechnete in Kooperation mit dem Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e.V. 111.179 CPU-Stunden ab, während das Institut für Strömungsmechanik der Fakultät Maschinenwesen auf 56.941 CPU-Stunden kam.

## 5.4 Grid-Ressourcen

Im Jahr 2007 beschaffte das ZIH im Rahmen von Sonderinvestitionen des Bundesministeriums für Bildung und Forschung Computing-Ressourcen für die nationale Grid-Infrastruktur D-Grid. Dieser Cluster (Compute Server SGI Altix ICE 8200 mit 512 Cores) wurde im europäischen Grid-Verbund European Grid Initiative EGI über die Grid-Middleware gLite UMD Release 3 zur Verfügung gestellt. Über die Grid-Middleware UNICORE ist außerdem noch der Zugang auf das HPC-System Taurus möglich.

Zum Speichern von Daten im Grid kommen am ZIH die Software-Systeme dCache (in EGI) sowie iRODS zum Einsatz.

Genutzt werden die Systeme von Wissenschaftlern aus Deutschland, Europa und darüber hinaus. Sie kommen u. a. aus der biomedizinischen Forschung (z. B. europäische Virtuelle Organisation biomed) und der Teilchenphysik (Neutrino-physik, Hochenergiephysik). Für letztere sind die Ressourcen auch in den internationalen Verbund des Worldwide Large Hadron Collider Grids (WLCG) der Experimente am CERN eingebunden.

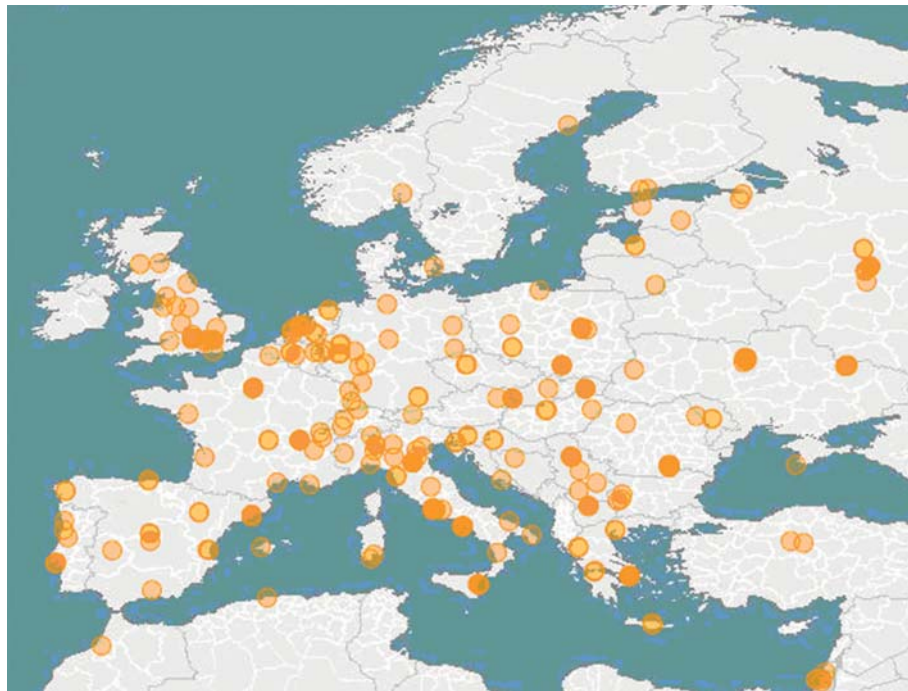


Bild 5.6: Grid-Ressourcen im Europäischen Grid-Verbund EGI

## 5.5 Anwendungssoftware

Das ZIH hat eine breite Palette von Anwendersoftware auf den Hochleistungsrechnern installiert und zur Nutzung bereitgestellt.

Dazu gehören:

### **Bibliotheken und Compiler**

Intel Compiler, SCSL, MKL, PAPI, PETSC, BOOST, PGI Compiler, LLVM, GCC, CUDA

### **Mathematik und Statistik**

Maple, Matlab, Mathematica

### **FEM und Strömungsmechanik**

CFX, Fluent, Ansys, LS DYNA, ICEMCFD, OpenFoam

### **MD, Physik, Chemie und Biologie**

Abinit, Amber, CPMD, CP2K, GAMESS, Gromacs, HMMer, CLUSTALW, NAMD, NWCHEM, NCBI Toolkit, LAMMPS, Siesta, QuantumEspresso, OpenProspect, PHYLIP, Trinity

### **Parallelisierung**

MPI, OpenMP

### **Debugger und Performance-Tools**

Alinea DDT, Totalview, IDB, Vampir, VampirTrace, Score-P, Scalasca/Kojak, Intel Thread Checker



## Visualisierungssoftware

Tecplot, AVS/Express, Visit, ParaView

### 5.6 Visualisierung

Die Arbeitsgruppe Visualisierung bot den Nutzern Unterstützung bei Projekten auf den Gebieten der wissenschaftlichen Visualisierung und der virtuellen Realität, insbesondere bei der Verarbeitung großer Datenmengen.

Neben der Bereitstellung dedizierter Grafikhardware, besonders im Umfeld des HRSK, betraf dies die Installation und Pflege von Visualisierungssoftware einschließlich der dazugehörigen Anwendungsmethodik.

Dazu wurden den Nutzern folgende Grafikarbeitsplätze angeboten:

#### Trefftz-Bau TRE 201/202

- stationäre Rückprojektion mit wahlweisem Zugriff auf die Hochleistungsrechner bzw. verschiedene Grafikworkstations Celsius unter Linux bzw. Windows

#### Willers-Bau WIL A 25 links

Drei Grafikworkstations Celsius verschiedener Konfiguration unter Windows. Für Arbeiten standen zwei Stereoausgabemöglichkeiten zur Verfügung:

- NVIDIA 3D Vision mit Asus 21"
- Autostereoskopisches Multiview 3D-Display ML4210va des Herstellers Tridality

Für die vielfältigen Anforderungen im Umfeld des Visualisierungsdienstes stand am ZIH u. a. die folgende Software zur Verfügung:

- AVS/Express
- Covise
- Tecplot
- Paraview
- Visit
- Ensight Gold
- IDL
- Tucan

Der Visualisierungsdienst wurde zum Ende des Jahres eingestellt.

Auf dem Hochleistungsrechner Taurus stellt das ZIH weiterhin die Software Desktop Cloud Visualization (DCV) der Firma NICE bereit. Damit ist die Verarbeitung von Daten mithilfe interaktiver auf OpenGL basierender 2D- und 3D-Visualisierungssoftware direkt auf Taurus möglich.

Diese Daten verbleiben auf dem Hochleistungsrechner und müssen nicht auf die lokale Workstation übertragen werden. Die NVIDIA-Tesla-GPUs von Taurus werden dabei für das Rendering genutzt. Nur die fertig gerenderten Frames werden zum lokalen Rechner übertragen, so dass dieser nur über geringe CPU- und Grafik-Kapazitäten verfügen muss.

### 5.7 Parallele Programmierwerkzeuge

Die Performance-Analyse und Optimierung ist eine entscheidende Phase im Entwicklungszyklus von parallelen Anwendungen für heutige Hochleistungsrechner-Architekturen. Leistungsfähige und benutzerfreundliche Software-Werkzeuge sind dabei eine Grundvoraussetzung, um schnell und effizient Einblicke in hochkomplexe Anwendungen zu erhalten, zielgerichtet Schwachstellen identifizieren und beheben zu können und somit auch die Entwicklungszeiten zu reduzieren.

Die Leistungsanalyse und Optimierung von hochparallelen Programmen bildet einen Schwerpunkt der Forschungsaktivitäten des ZIH und wird durch die Entwicklung und Anwendung eigener Software-Werkzeuge unterstrichen. Zusätzlich bietet das ZIH den Nutzern der Hochleistungsrechner eine individuelle Beratung sowie Unterstützung bei der Analyse und Optimierung ihrer wissenschaftlichen Anwendungen an.

Am ZIH wird das weltweit anerkannte und etablierte Performance-Analyse-Werkzeug Vampir weiterentwickelt und gepflegt. In enger Kooperation mit dem Jülich Supercomputing Centre (JSC), der RWTH Aachen, der TU München, der German Research School for Simulation Sciences (GRS-Sim) Aachen und der University of Oregon in Eugene entwickelt und pflegt das ZIH das skalierbare Messsystem Score-P. Mit der Etablierung von Score-P in der Community soll das bisherige von Vampir genutzte Messsystem VampirTrace abgelöst werden. Wesentliche Vorteile von Score-P gegenüber VampirTrace sind die Skalierbarkeit, ein effizientes Speichermanagement und die direkte Unterstützung einer Vielzahl von Analyse-Werkzeugen – neben Vampir auch Scalasca, TAU und Periscope. Die Messumgebung Score-P wird als Open-Source-Software angeboten.

Score-P erlaubt die detaillierte Aufzeichnung des Laufzeitverhaltens paralleler Programme. Mit Vampir besitzt das ZIH ein leistungsfähiges, grafisches Leistungsanalyse-Werkzeug zur Auswertung der von Score-P oder VampirTrace aufgezeichneten Trace-Daten. Es ermöglicht die Überführung dieser Informationen in eine Vielzahl grafischer Darstellungen (Zustandsdiagramme, Statistiken, Aktivitätsdarstellungen und -zeitlinien), die vom Benutzer unmittelbar zur Optimierung seiner Anwendung eingesetzt werden können. Vampir wird vom Projektpartner GWT-TUD GmbH kommerziell vermarktet und ist aktuell in verschiedenen Varianten für Unix-, Windows- und MacOS-Plattformen verfügbar.

Vampir und Score-P werden im Rahmen mehrerer Drittmittelprojekte und Kooperationen ständig erweitert und an neue Trends und Techniken angepasst, u. a. im EU-Projekt NEXTGenIO, sowie in den BMBF-Projekten ELP und Score-E. Beide Werkzeuge werden weltweit erfolgreich zur Analyse und Optimierung von parallelen Programmen an international führenden Forschungs- und Hochleistungsrechenzentren eingesetzt. Die Anwender werden durch das ZIH im Rahmen von regelmäßigen Nutzerschulungen und Trainingsmaßnahmen, z. B. organisiert durch PRACE oder durch das Virtuelle Institut für High Productivity Supercomputing (VI-HPS), unterstützt und auf den neuesten Stand der Entwicklung gebracht.

Das MUST-Werkzeug zur automatischen Laufzeiterkennung von MPI-Nutzungsfehlern wird seit 2008 am ZIH entwickelt. Seit 2013 wird diese Entwicklung in Zusammenarbeit mit der RWTH Aachen vorangetrieben. MUST vereint dabei die Funktionalitäten der Vorgängerwerkzeuge Marmot (HLRS, ZIH) und Umpire (LLNL), während es gleichzeitig eine erhöhte Skalierbarkeit, Erweiterbarkeit und Nutzbarkeit bietet. Die Weiterentwicklung von MUST konzentriert sich unter anderem auf eine verteilte Erkennung von Verklemmungen in parallelen MPI-Anwendungen. MUST basiert auf der „Generic Tool Infrastructure“ (GTI), einer neuen Infrastruktur für parallele Werkzeuge. Diese ermöglicht die Skalierbarkeit und Erweiterbarkeit von MUST.



## **6 Wissenschaftliche Projekte und Kooperationen**

### **6.1 Kompetenzzentrum für Videokonferenzdienste**

Das Kompetenzzentrum für Videokonferenzdienste (VCC) ist ein Projekt des Deutschen Forschungsnetzes (DFN), das am Zentrum für Informationsdienste und Hochleistungsrechnen (ZIH) der TU Dresden realisiert wird. Schwerpunkte des Projektes sind:

- umfassende Beratung der DFN-Mitgliedseinrichtungen (ca. 600) zu Fragen und Problemen im Zusammenhang mit Video- und Webkonferenzen
- kritische Marktanalyse bezüglich neuer Trends und Geräte sowie die zugehörigen Tests
- Vorbereitung und technische Betreuung von Konferenzen (2015: 112)
- Schulungen für Administratoren und Anwender (z. B. Adobe Connect), sowie Bereitstellung umfangreicher Materialien im Web
- intensive Öffentlichkeitsarbeit (z. B. monatliche Online-Beratungen)

Den Mitarbeitern der TU Dresden steht ein Videokonferenzraum mit Raumsteuerung und Regieraum zur Verfügung. Damit können weltweit Videokonferenzen über IP (H.323, SIP) durchgeführt werden. Seit 2014/2015 werden den Nutzern am großen und kleinen Konferenz-tisch zwei leistungsfähige FullHD-Systeme mit 1080p für Videokonferenzen in erstklassiger Qualität zur Verfügung gestellt. Durch diese Systeme konnte auch die Qualität der zu übertragenden Präsentationen wesentlich verbessert werden. Weitere vier Beratungsräume, die mit Videokonferenztechnik ausgestattet sind, befinden sich im Trefftz-Bau (Visitor Center), im Lehmann-Zentrum Rechenzentrum (LZR), im Falkenbrunnen, Chemnitzer Straße und in der Fakultät Informatik.

Laufzeit: 1.1.2014- 31.12.2015  
Finanzierung: DFN-Verein

### **6.2 Skalierbare Software-Werkzeuge zur Unterstützung der Anwendungs-optimierung auf HPC-Systemen**

#### **6.2.1 ELP – Effektive Laufzeitunterstützung von zukünftigen Programmierstandards**

Das Verbundprojekt „Effektive Laufzeitunterstützung von zukünftigen Programmierstandards (ELP)“ zielt darauf ab, mittels Compiler- und Laufzeittechnologien die Komplexität der Entwicklung paralleler Programme zu reduzieren. Dazu werden das Werkzeug zur Korrektheitsanalyse paralleler Programme MUST sowie die Messinfrastruktur Score-P erweitert, um direktivenbasierte Programmiermodelle besser zu unterstützen. Die Basis hierfür liefert eine erweiterte Laufzeitumgebung, die z. B. auch Zusatzinformationen für einen Debugger liefern kann. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Unterstützung der aktuellen Standards OpenMP 4.0 und OpenACC, welche die Programmierung von Beschleunigereinheiten moderner Rechnerarchitekturen unterstützen. Die Projektergebnisse sollen zur Weiterentwicklung der entsprechenden Programmierstandards beitragen.

Laufzeit: 1.10.2013 - 1.9.2016  
Finanzierung: BMBF  
Kooperationspartner: Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen  
science+computing GmbH  
Intel GmbH  
Alinea (als assoziierte Partner)

### 6.2.2 NextGenIO – Next Generation I/O for Exascale

Auf dem Weg hin zu Exascale-Hochleistungsrechnern wird das I/O-Verhalten von Anwendungen zunehmend zu einem Engpass. Eine immer größere Anzahl an parallelen Recheneinheiten limitiert dabei die pro Recheneinheit verfügbare I/O-Bandbreite zum Datenspeicher. Das neue EU-Projekt „NEXTGenIO - Next Generation Input/Output for Exascale“ adressiert diese Herausforderung innerhalb eines im Rahmen von Horizon 2020 geförderten Konsortiums. Unter der Leitung des Edinburgh Parallel Computing Centre wollen die Partner Fujitsu Technology Solutions GmbH und Intel GmbH innerhalb der nächsten drei Jahre eine Prototyp-Plattform mit einem neuartigen I/O-System auf Basis von Non-Volatile-Memory-Technologien entwerfen. Das ZIH sowie die weiteren Projektpartner aus Großbritannien, Spanien und Slowenien unterstützen dabei die Anwendungsprogrammierung durch die Entwicklung einer an diese neue Plattform angepassten Systemsoftware-Umgebung. Zusätzlich erlaubt es das neue I/O-System, die Möglichkeiten und die Anwendbarkeit der am ZIH entwickelten Werkzeuge zur Leistungsoptimierung deutlich zu erhöhen.

Laufzeit:	1.10.2015 - 30.09.2018
Finanzierung:	Europäische Kommission (Horizon2020)
Kooperationspartner:	The University of Edinburgh (UEDIN), Koordinator Intel GmbH Fujitsu Technology Solutions GmbH Barcelona Supercomputing Centre ALLINEA SOFTWARE LIMITED European Centre for Medium Range Weather Forecasts Arctur Racunalski Inzeniring D.O.O

### 6.3 Leistungs- und Energieeffizienz-Analyse für innovative Rechnerarchitekturen

#### 6.3.1 SFB 912 – Highly Adaptive Energy-Efficient Computing (HAEC), Teilprojekt A04: Analysis of Applications on a High Performance – Low Energy Computer

Der SFB „HAEC – Highly Adaptive Energy-Efficient Computing“ der TU Dresden erforscht in enger Verflechtung von Hardware- und Software-Entwicklung neue Technologien, um künftige Computersysteme ohne Leistungseinbußen energieeffizient zu betreiben. Das Spektrum der Forschungsprojekte reicht von Halbleitertechnologien über neuartige optische und drahtlose Kommunikation bis hin zu adaptiven Betriebssystemen und „energiebewusster“ Software. Das ZIH ist verantwortlich für die Entwicklung eines Simulators für die „HAEC-Box“. Er verbindet Modelle für Hardware, Software, Kommunikation und Energie miteinander und ermöglicht damit ganzheitliche Untersuchungen und Prognosen für das Zusammenspiel der in den Einzelprojekten entwickelten Technologien und Modellen. Ein weiteres Forschungsziel des ZIH umfasst die feingranulare Messung, Analyse und Modellierung des Energieverbrauchs einzelner Rechnerkomponenten (CPU, RAM, Netzwerk) in Abhängigkeit von konkreten Berechnungen, Speicherzugriffen usw. Andere Forschergruppen benutzen dieses Energiemodell zum Beispiel für die Zuteilung und Taktung von Systemressourcen oder um den Energieverbrauch von Software zu bewerten.

Laufzeit:	1.7.2011 - 30.6.2015
Finanzierung:	DFG
Kooperationspartner:	TU Dresden: Institute für Elektrotechnik und Elektronik, Nachrichtentechnik, Aufbau und Verbindungstechnik der Elektronik, Systemarchitektur, Software- und Multimediatechnik, Theoretische Informatik

### 6.3.2 HDEEM – High Definition Energy Efficiency Monitoring

Der Energieverbrauch und die damit verbundenen Kosten werden zunehmend zum limitierenden Faktor beim Hochleistungsrechnen. Energieeffizientes High Performance Computing (HPC) ist der Fokus der Forschungsk Kooperation zwischen dem ZIH und der Firma Bull. Im Rahmen der Kooperation untersuchen die Wissenschaftler des ZIH gemeinsam mit den Entwicklern von Bull die Wirksamkeit von Energiesparmechanismen und überführen diese in den Produktivbetrieb. Grundlage dafür ist eine softwaregestützte Messzentrale die es unter anderem ermöglicht, zu einem abgearbeiteten Job nicht nur die verbrauchte Rechenzeit zu ermitteln, sondern darüber hinaus auch detaillierte Messwerte zu seinem Energieverbrauch zu erhalten. In einem weiteren Schritt wird die zweite Phase der Installation des Hochleistungsrechner/Speicherkomplexes (HRSK) mit einer speziellen, im Rahmen der Kooperation entwickelten Messeinrichtung, ausgestattet, die über den Stand der Technik weit hinaus geht, sowohl zeitlich als auch örtlich sehr hoch aufgelöste Leistungsmessungen erlaubt und zudem hoch skalierbar ist. Damit werden umfangreiche Energieeffizienzoptimierungen von HPC-Anwendersoftware möglich sein.

Laufzeit: 1.1.2013 - 31.12.2017  
Finanzierung: Bull GmbH  
Kooperationspartner: Bull GmbH

### 6.3.3 cfAED – Center for Advancing Electronics Dresden

Mit jeder neuen Generation von Halbleitertechnologien wachsen Anzahl und Stärke sogenannter parasitärer Effekte, die die Zuverlässigkeit der Schaltungen stark negativ beeinflussen. Deshalb müssen beim Systementwurf besondere Maßnahmen ergriffen werden, um die Zuverlässigkeit der Informationsverarbeitung trotzdem zu garantieren. Dieser Mehraufwand reduziert jedoch die Gewinne, die man sich von kleineren Strukturen erhofft, stark. Vor diesem Hintergrund ist es verständlich, dass echte Durchbrüche, die z. B. auf der Verwendung neuer Halbleitermaterialien basieren, nur dann gelingen können, wenn auch das potentielle Gesamtsystem berücksichtigt wird.

In einem umfassenden Ansatz betrachtet das cfAED daher alle drei Abstraktionsebenen informationsverarbeitender Systeme: Materialien und Funktionen, Bauelemente und Schaltkreise sowie Informationsverarbeitung. Das Forschungskonzept zeichnet sich durch sein Pfadkonzept aus: Mehrere, durch neue Materialien inspirierte Technologie Kandidaten sollen so weit vorangetrieben werden, dass deren Einsatz in echten Informationsverarbeitungssystemen möglich wird. Dabei steht besonders die Integration von heterogenen Informationsverarbeitungssystemen im Fokus. Das ZIH ist in folgenden Pfaden an der Forschung beteiligt:

Pfad F: Heterogene Adaptive Systeme

Die zukünftigen Technologien der Material-inspirierten Pfade werden zu erweiterten CMOS-Systemen führen, die Komponenten mit ganz unterschiedlichen Eigenschaften vereinen und damit das Potential in sich bergen, die Elektronik insgesamt zu revolutionieren. Die Vorbereitung einer schnellen und effizienten Implementierung dieser sehr heterogenen Systeme, ist die Aufgabe dieses Pfades. Sein Ziel ist es, die automatische Anpassung von Anwendungen und der zugrundeliegenden Software an neue heterogene CMOS- und erweiterte CMOS-Systeme mit minimalen (idealerweise keinen) manuellen Änderungen zu ermöglichen und dabei insbesondere die Vorteile der neuen Technologien aufgrund zusätzlicher Komplexität nicht einzubüßen.

Pfad G: Ausfallsicherheit/Zuverlässigkeit

Bereits heute führen Zuverlässigkeitsprobleme zu abnehmenden Leistungsgewinnen beim Übergang zu kleineren CMOS-Transistor-Gate-Breiten. Bald werden die Kosten traditioneller

Zuverlässigkeitsmechanismen den Gewinn beim Übergang zu einer neuen CMOS-Technologie fast vollständig aufwiegen. Das Ziel dieses Pfades ist es daher, die erforderlichen Aufwände für Zuverlässigkeit so niedrig wie möglich zu halten, indem flexible, anwendungsspezifische und adaptive Zuverlässigkeitmechanismen entwickelt werden. Forschungsgegenstand ist also die zuverlässige Informationsverarbeitung mit unzuverlässigen Komponenten unter Berücksichtigung der absehbaren Heterogenität zukünftiger Systeme und der Fehlercharakteristik der neuen Material-inspirierten Technologien.

Laufzeit: 1.11.2012 - 31.10.2017

Finanzierung: Exzellenzinitiative

#### **6.3.4 Score-E – Skalierbare Werkzeuge zur Energieanalyse und -optimierung im Höchstleistungsrechnen**

Rechenzentren und insbesondere HPC-Rechenzentren spüren bereits seit einiger Zeit die gravierenden finanziellen Auswirkungen des Energieverbrauchs aktueller Hoch- und Höchstleistungsrechner. Score-E zielt auf die Bereitstellung benutzerfreundlicher Analysewerkzeuge für den Energieverbrauch von HPC-Anwendungen ab. Damit sollen Anwendungsentwickler in die Lage versetzt werden, den Energieverbrauch ihrer parallelen Anwendung im Detail untersuchen zu können, mit den Erkenntnissen Optimierungen vorzunehmen und die Verbesserungen quantitativ zu bewerten. Seitens der Anwendungsentwickler soll dazu kein Expertenwissen über die Ermittlung des Energieverbrauchs vorausgesetzt werden, sondern vielmehr ein einfacher Zugang mit engem Bezug zu dem parallelen Anwendungsprogramm entstehen. Im Fokus stehen dabei die Themen Energieverbrauchsmessung, -modellierung und -optimierung sowie skalierbare Visualisierung von Leistungsdaten.

Laufzeit: 1.10.2013 - 1.9.2016

Finanzierung: BMBF

Kooperationspartner: Gesellschaft für numerische Simulation mbH  
Forschungszentrum Jülich GmbH  
German Research School for Simulation Sciences GmbH  
Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen  
Technische Universität München

Assoziierte Partner: Engys UG  
Munters Euroform GmbH  
University of Oregon

#### **6.3.5 BenchIT – Performance Measurement for Scientific Applications**

Das BenchIT-Projekt verfolgt den Ansatz, mit einer erweiterbaren Sammlung von Messprogrammen (Kernels) ein System in möglichst kurzer Zeit zu analysieren. Es ist möglich, mehrere Kenngrößen während eines Messlaufes in Abhängigkeit eines variablen Parameters zu erfassen. Shellsript-gesteuert erfolgt die weitestgehend automatisierte Erkennung des zu vermessenden Unix-basierten Systems, die Compilation, das Linken sowie die Ausführung. Die Ausführung der einzelnen Kernels erfolgt unter Steuerung eines (grafischen) Hauptprogramms. Es können einzelne Kernels oder ein kompletter Satz an Messprogrammen ausgeführt werden. Um die Ergebnisse komfortabel auszuwerten und zu vergleichen, besteht die Möglichkeit, die Ergebnisfiles über ein Webinterface auf einen zentralen Server hochzuladen, wo die durchgeführten Messungen separat oder im Vergleich zueinander ausgewählt werden. Die Messergebnisse, ergänzt durch Zusatzinformationen, werden über gnuplot mit einer großen Anzahl an Darstellungsoptionen visualisiert. Außerdem wurde die Java-GUI um ein weiteres Programm ergänzt, das mit zehntausenden von Messpunkten umgehen kann. Die erhaltenen Plots können gespeichert, modifiziert und exportiert werden.

BenchIT ist darauf ausgerichtet, dass externe Nutzer die verfügbaren Kernels anwenden, durch weitere ergänzen und mit den erzielten Messergebnissen die Datenbasis von BenchIT erweitern.

Laufzeit: 1.1.2002 - laufend  
Finanzierung: TU Haushalt

#### **6.3.6 IPCC – Parallel Computing Center Dresden**

Das ZIH und Intel haben gemeinsam das Intel Parallel Computing Center (IPCC) Dresden zur Software-Entwicklung hochparalleler Programme gegründet. Im Rahmen der Kooperation werden am ZIH zwei Teilprojekte mit einer gemeinsamen Herausforderung bearbeitet: Die automatische Erzeugung eines parallelen Quellcodes, der insbesondere für Intels Many-Core-Architektur optimiert ist. Während die Entwicklung von Lösern für Strömungsdynamik TAU und TRACE in Kooperation mit dem Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) und T-Systems erfolgt, wird die Portierung des OpenModelica-Compilers zur Modellierung allgemeiner wissenschaftlicher und ingenieurtechnischer Probleme in Kooperation mit Bosch-Rexroth und der ITI GmbH realisiert.

Laufzeit: 1.10.2014 - 30.09.2018  
Finanzierung: Industrie  
Kooperationspartner: Bosch Rexroth AG  
T-Systems Sfr GmbH  
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt  
ITI Gesellschaft für ingenieurtechnische Informationsverarbeitung mbH

#### **6.3.7 Readex – Runtime Exploitation of Application Dynamism for Energy-efficient eXascale computing**

Mit der wachsenden Bedeutung für die Wissenschaft, Forschung und Entwicklung wächst auch die Nachfrage nach Rechenleistung im High Performance Computing (HPC) kontinuierlich. Dies geht mit einem konstanten Anstieg von Systemgröße und Komplexität der Systeme einher. Die effiziente Nutzung der zukünftigen Exascale Computer ist dabei eine schwierige Herausforderung; insbesondere Fragen der Auslastung und Energieeffizienz gewinnen hierbei an Bedeutung. Parameter für die Anpassung der Systeme an Anwendungsanforderungen existieren zwar sowohl auf Hardware- als auch auf der System-Software-Ebene, sie werden jedoch bisher nur selten eingesetzt. HPC-Anwendungen sind in der Regel sehr rechenintensiv und weisen ein dynamisches Verhalten auf, wie beispielsweise wiederkehrende Wechsel zwischen Kommunikationsphasen und Rechenkernen. Die manuelle Erkennung und Nutzung dieser Dynamik zur Verbesserung der Energieeffizienz ist eine mühsame Aufgabe, die häufig von Entwicklern vernachlässigt wird. Durch automatisierte Optimierungsansätze könnte dies bereits in der Design-Phase erfasst und für eine optimierte Systemkonfiguration genutzt werden. So können Laufzeitumgebungen diese Dynamik in der Produktion erkennen und die für die Leistung und Energieeffizienz der Anwendung besten Parameterkonfigurationen auswählen. Ziel des Projektes ist die Erforschung und Entwicklung skalierbarer, werkzeuggestützter Methoden, mit deren Hilfe die Energieeffizienz und Leistung hochparalleler Anwendungen basierend auf deren dynamischen Laufzeitverhalten optimiert werden kann. Die entwickelten Werkzeuge sollen Effizienz und Skalierbarkeit aktueller und zukünftiger Extreme Scale-Systeme signifikant verbessern.

Laufzeit: 1.9.2015 - 31.8.2018  
Finanzierung: EU  
Kooperationspartner: Norges Tekniski-Naturvitenskapelige Universitet

Technische Universität München  
Technische Universität Ostrava  
National University of Ireland/Galway  
Firma Intel  
Gesellschaft für numerische Simulation mbH

## **6.4 Datenintensives Rechnen, verteiltes Rechnen und Cloud Computing**

### **6.4.1 LSDMA – Large-Scale Data Management and Analysis**

Ziel der Initiative ist die institutsübergreifende Etablierung von Data Life Cycle Labs. Im Verbund mit generischen Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten werden ausgewählte Anwendungswissenschaften im wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn und bei der Integration der Datenschnittstelle in den Scientific Data Life Cycle unterstützt. Unter der Leitung des Steinbuch Centre for Computing im Karlsruher Institut für Technologie sollen im Verbund entsprechende Systeme, Werkzeuge und Services zur Verarbeitung der Daten entwickelt werden. Das datenintensive Rechnen mit entsprechenden Algorithmen zur Datenintegration, Datenanalyse und semantischen Exploration steht dabei im Mittelpunkt. Die Schwerpunkte des ZIH im Projekt liegen bei den Themen datenintensive Workflows sowie Metadatenmanagement.

Laufzeit:	1.1.2013 - 31.12.2015
Finanzierung:	Helmholtz-Gemeinschaft
Kooperationspartner:	Helmholtz-Zentren Karlsruher Institut für Technologie Deutsches Elektronen-Synchrotron Forschungszentrum Jülich GmbH GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung Universität Heidelberg Universität Ulm Universität Hamburg Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin Deutsches Klimarechenzentrum

### **6.4.2 ScaDS – Competence Center for Scalable Data Services and Solutions Dresden/Leipzig**

Wirtschaftliche und wissenschaftliche Konkurrenzfähigkeit wird zunehmend durch den effizienten und intelligenten Umgang mit sehr großen, oft verteilt vorliegenden und vielfach heterogenen Datenbeständen bestimmt. Mobile Anwendungen, soziale Netzwerke, Multimedia-Sammlungen, Sensor-Netzwerke, datenintensive wissenschaftliche Experimente und komplexe Simulationsrechnungen führen zu einer Datenflut, deren Verarbeitung und Analyse mit innovativen Methoden vielfältige neue Optionen zur Verwertung eröffnen. Der dabei entstehende Ressourcen-Bedarf übersteigt die Möglichkeiten bisher verwendeter Verfahren zur Datenakquisition, -integration, -analyse und -visualisierung. Eine umfassende Weiterentwicklung ist daher notwendig, um u. a. die Aspekte Datenvolumen (Volume), Datenvielfalt und -heterogenität (Variety), Unterstützung von Echtzeitauswertungen auf Datenströmen (Velocity) sowie die Qualität und Vertrauenswürdigkeit der Daten (Veracity) umfassend zu behandeln. Das Competence Center for Scalable Data Services and Solutions Dresden/Leipzig (ScaDS Dresden/Leipzig) wird dieses Aufgabenspektrum ganzheitlich und anwendungsorientiert adressieren. ScaDS bündelt die Methodenkompetenz der Universitäten in Dresden und Leipzig in

einer virtuellen Organisation und bringt international führende Experten im Umfeld von Big Data zusammen.

Die initialen Forschungsaktivitäten umfassen die fünf Themengebiete „Effiziente Big Data Architekturen“, „Datenqualität und -integration“, „Wissensextraktion“, „Visuelle Analyse“ sowie „Data Life Cycle Management und Workflows“. Schwerpunkte sind dabei Datenintegration, Wissensextraktion und visuelle Analyse. Dabei integriert das Zentrum ein breites Anwendungsspektrum aus den strategisch wichtigen Feldern der Lebenswissenschaften, Materialwissenschaft, Umwelt- und Verkehrswissenschaften, Digital Humanities und Business Data. In einem serviceorientierten, modularen Ansatz werden die Anwendungen nach Gemeinsamkeiten und Unterschieden im Hinblick auf ihre Verarbeitungsmerkmale und Anforderungen in Aufgabenklassen aufgeteilt. Darauf aufbauend wird das Kompetenzzentrum in einem iterativen Prozess ein umfassendes Konzept für Big Data-Services entwickeln und diese als anwendungsbezogene interdisziplinäre Lösungen branchen- und fächerübergreifend zur Verfügung stellen. Eingebettet in die High-Tech-Region Sachsen wird sich das Kompetenzzentrum als Dienstleister für Industrie und Wissenschaft etablieren und im weltweiten Verbund internationale Strahlkraft entwickeln. Für dieses Ziel bündelt ScaDS die Methodenkompetenz der Universitäten in Dresden und Leipzig in einer virtuellen Organisation und bringt international führende Experten im Umfeld von Big Data zusammen. Diese Ausrichtung wird durch eine Reihe assoziierter Konsortialpartner aus den genannten Anwendungsfeldern unterstützt. Durch die Ansiedlung des Zentrums an den beiden Universitäten werden die gewonnenen Erkenntnisse und Ergebnisse direkt in Lehre und Ausbildung übernommen, wodurch ein nachhaltiger Wissenstransfer gewährleistet wird.

Laufzeit: 1.10.2014 - 30.9.2018

Finanzierung: BMBF

Kooperationspartner: Universität Leipzig

MPI für Molekulare Zellbiologie und Genetik

Leibniz-Institut für Ökologische Raumentwicklung

#### **6.4.3 VAVID – Vergleichende Analyse von ingenieurrelevanten Mess- und Simulationsdaten**

Das Verbundvorhaben VAVID hat das Ziel, neue Techniken für einen effizienten Umgang mit Daten von numerischen Simulationen sowie Messdaten von Sensoren und damit zwei in der Industrie dominanter Datentypen zu untersuchen. Hierzu sollen Kompressionstechnologien für umfangreiche Datenbestände (weiter)entwickelt werden, mit denen dann auch eine Vielzahl von Eingangsdatensätzen durch vergleichende Betrachtungen deutlich komprimiert werden kann. Von diesem neuartigen objektübergreifenden Ansatz ist ein deutlicher Sprung der Kompressionsraten zu erwarten. Weiterhin sollen Methoden zur Datenextraktion, zum Datenmanagement, zu effizienten Analysen mit Hilfe von Ansätzen aus dem High-Performance-Computing sowie zur interaktiven Visualisierung entwickelt und bereitgestellt werden. Diese Technologien werden in ein Datenmanagementsystem integriert, das eine zentrale Datenhaltung sowie Datenzugriff und -bereitstellung ermöglicht. Durch die gemeinsame Betrachtung unterschiedlicher Anwendungsbereiche sollen Querschnittstechnologien entwickelt werden, die praktikable Konzepte und Basiswerkzeuge bereitstellen, von denen dann wiederum effiziente anwendungsspezifische Methoden abgeleitet werden können. Dies wird durch die Einbindung von Praxisanwendern aus dem Automobilbereich mit dem Schwerpunkt numerische Simulation sowie aus dem Bereich von Monitoring-Systemen für Windenergieanlagen mit dem Fokus Messdatenverarbeitung unterstützt. Auf diese Weise werden mit Blick auf die Endanwender neuartige Software-Komponenten realisiert, die vergleichende automatisierte Analysen großer und wachsender Datenmengen und damit neuartige Erkenntnisse für



Ingenieure dieser Bereiche ermöglichen. Neben dem Automobil- sowie Windenergie-Bereich können durch den angestrebten Effizienzgewinn auch Unternehmen anderer Bereiche wie Luftfahrt oder Industrieanlagen ihre Marktposition stärken und ihre Wettbewerbsfähigkeit ausbauen.

Laufzeit: 1.9.2014 - 31.8.2017  
Finanzierung: BMBF  
Projektleiter: Fraunhofer SCAI

#### **6.4.4 PTPT Workbench – Eine modulare, graphisch gestaltbare Lösung für den industrieübergreifenden Zugang zu unstrukturierten Daten**

Der überwiegende Anteil der in einem Unternehmen durch die verschiedensten Prozesse anfallenden Daten ist unstrukturiert, so dass eine einheitliche Sicht auf die Daten schwierig zu erlangen ist. Entscheidungen hängen aber in hohem Maße von in der Vergangenheit gesammelten Daten, externen Informationen sowie Querbeziehungen einzelner Informationseinheiten ab. Eine Möglichkeit zur Auswertung dieser Daten in einem modularen System bietet die PTPT Workbench, die von der Firma ExB entwickelt wird. Mit dieser Software-Umgebung können Daten aus strukturierten Quellen mit unstrukturierten Daten in Kontext gesetzt sowie ihre Beziehungen einfach ausgewertet und dargestellt werden. Ziel ist es, dem Nutzer eine intuitive Darstellung angeschlossener Datenquellen zur vermitteln, beispielsweise über geeignete Hervorhebungen relevanter Informationen. Im Rahmen eines SAB-Projektes wird das ZIH in Zusammenarbeit mit der Firma ExB sowie der Universität Leipzig die Skalierbarkeit und Parallelisierung der Datenanalyse weiter verbessern, um eine höhere Leistungsfähigkeit der Workbench zu erreichen. Die Schwerpunkte der Arbeiten liegen auf einer dynamischen und lastabhängigen Nutzung von Cloud-Ressourcen sowie auf der Performance-Analyse auf Single-Node- und Multi-Node-Level verschiedener Software-Komponenten der Workbench.

Laufzeit: 1.7.2015 - 31.8.2016  
Finanzierung: SAB

### **6.5 Datenanalyse, Methoden und Modellierung in den Life Sciences**

#### **6.5.1 Virtuelle Leber – Raum-zeitliche mathematische Modelle zur Untersuchung der Hepatozyten-Polarität und ihrer Rolle in der Lebergewebesbildung**

Innerhalb des nationalen Kompetenznetzes „Die Virtuelle Leber“ arbeitet das ZIH mit Wissenschaftlern aus 70 Instituten, Kliniken, Universitäten und Firmen zusammen an der mathematischen Nachbildung wesentlicher Aspekte der Leberphysiologie, -morphologie und -funktion im Computer – einer virtuellen Leber. Dieses ehrgeizige Projekt auf dem Gebiet der Systembiologie soll in Zukunft die Simulation des Verhaltens der Leber in silico ermöglichen. Die Arbeitsgruppe am ZIH entwickelt und analysiert räumlich und zeitlich aufgelöste mathematische Modelle, die grundlegende Mechanismen bei der Entstehung und Erhaltung der Hepatozyten-Polarität beschreiben. Daneben werden Fragestellungen der Lebergrößenregulation und der Rolle der Interaktion zwischen Hepatozyten und Leberzellen anderen Typs bei der Gewebesbildung untersucht. Besonders eng arbeiten die Projektmitarbeiter mit den Arbeitsgruppen von Prof. Dr. M. Zerial am Max-Planck-Institut für Molekulare Zellbiologie und Genetik zusammen, wo die molekularen Grundlagen der Hepatozyten-Polarität mit Hilfe der Fluoreszenzmikroskopie an lebenden Zellen untersucht werden.

Laufzeit: 1.4.2010 - 31.9.2015  
Finanzierung: BMBF  
Kooperationspartner: Prof. M. Zerial, Max-Planck-Institut für Molekulare Zellbiologie und Genetik, Dresden  
Prof. C. Werner, Leibniz-Institut für Polymerforschung, Dresden



Prof. S. Dooley, Universitätsklinikum Mannheim, Fakultät für  
Klinische Medizin, Mannheim

### **6.5.2 Virtual Planarian – Logische und molekulare Kontrollmechanismen der Regeneration**

Das Phänomen Regeneration ist von großem medizinischen Interesse, jedoch sind die Regenerationsfähigkeiten von menschlichem Gewebe begrenzt. Deren medizinische Nutzbarmachung erfordert ein bisher fehlendes Verständnis von grundsätzlichen Schritten des Regenerationsprozesses. Das Verbundprojekt erforscht in Kooperation mit Experimentatoren des MPI-CBG in Dresden am biologischen Modellsystem der Flachwürmer (Planarian) drei bisher kaum verstandene Phasen der Regeneration im Tierreich: Heterogenitäten der Gewebeeigenschaften als notwendige Voraussetzung zur Wundinterpretation, Spezifizierung der Identität des Wundblastems und Integration von neuem und altem Gewebe. Dieses Verbundprojekt wird vom ZIH koordiniert.

Laufzeit: 1.1.2013 - 31.5.2016  
Finanzierung: BMBF  
Kooperationspartner: Max-Planck-Institut für Molekulare Zellbiologie und Genetik, Dresden

### **6.5.3 SFB Transregio 79 – Werkstoffentwicklungen für die Hartgeweberegeneration im gesunden und systemisch erkrankten Knochen**

Ziel des interdisziplinären Forschungsverbundes ist es, neue Knochenersatzmaterialien und Implantatwerkstoffe für den systemisch erkrankten Knochen zu entwickeln, zu untersuchen und zu testen. Im Mittelpunkt stehen zwei Erkrankungen, die jeweils ein deutlich erhöhtes Knochenbruchrisiko mit sich bringen: Osteoporose, eine weit verbreitete und vor allem im Alter auftretende Knochendegeneration sowie die bösartige Tumorerkrankung Multiples Myelom, die zu lokal umgrenzter Zerstörung des Knochengewebes führt. Der Schwerpunkt der Arbeiten am Standort Dresden liegt auf der Entwicklung neuer Biomaterialien.

Laufzeit: 1.7.2010 - 30.6.2018  
Finanzierung: DFG  
Kooperationspartner: Prof. Gianarelio Cuniberti, Dr. Manfred Bobeth, TU Dresden,  
Institut für Werkstoffwissenschaft und Max-Bergmann-Zentrum  
für Biomaterialien  
Prof. A. Voigt, TU Dresden, Institut für Wissenschaftliches Rechnen

### **6.5.4 Entwicklung und Analyse von stochastischen interagierenden Vielteilchen-Modellen für biologische Zellinteraktion**

Interagierende Vielteilchensysteme sind besonders geeignet, Wechselwirkungen in komplexen Systemen der Zellbiologie zu beschreiben. Besonderer Schwerpunkt liegt in diesem Projekt auf der qualitativen, mathematischen Analyse des Langzeitverhaltens von Systemen mit Adhäsions- und Schwarm-Wechselwirkung. Das Studium solcher Modelle trägt zum Verständnis entscheidender biologischer Prozesse bei, beispielsweise in der embryonalen Entwicklung und bei der Entwicklung von Tumoren (so spielen veränderte Adhäsionseigenschaften bei der Metastasierung von Tumoren eine wesentliche Rolle). Die Theorie interagierender Teilchensysteme als Teilgebiet der Stochastik ist eng verwandt mit der statistischen Physik.

Laufzeit: seit 2002 - offen  
Finanzierung: TUD-Haushalt/BMBF (Kompetenznetz „Die Virtuelle Leber“)  
Kooperationspartner: Dr. F. Peruani, Université de Nice Sophia Antipolis, Nizza, Frankreich  
Dr. N. Fates, INRIA Nancy, Frankreich

## **6.6 Parallele Programmierung, Algorithmen und Methoden**

### **6.6.1 DASH – Hierarchical Arrays for Efficient and Productive Data-Intensive Exascale Computing**

Exascale-Systeme werden zwischen 2018 und 2020 verfügbar sein und neben extrem hoher Skalierbarkeit einen mehrstufigen hierarchischen Aufbau besitzen. Die effiziente und produktive Programmierung solcher Systeme ist eine große Herausforderung, vor allem im Zusammenhang mit datenintensiven Anwendungen. Unter Verwendung der vielversprechenden Partitioned Global Address Space (PGAS) Programmierung wird das Projekt eine Datenstruktur-orientierte C++-Template-Bibliothek entwickeln, die hierarchische PGAS-Abstraktionen für wichtige Datencontainer wie mehrdimensionale Arrays, Listen, Hash-Tabellen bereitstellt. Sie wird Entwicklern insbesondere erlauben, verteilte Datenstrukturen an die Hierarchie-Ebenen anzupassen und ihr Layout zu kontrollieren.

Im Gegensatz zu anderen PGAS-Ansätzen wie UPC ist DASH nicht als neue Sprache oder Spracherweiterung konzipiert, die spezielle Compiler-Unterstützung benötigt, um die globale Adressraum-Semantik zu realisieren. Stattdessen nutzt sie Operator-Überladung und andere Möglichkeiten von C++, um die Semantik der verteilten hierarchischen Datenstruktur als Bibliothek anzubieten. Als darunterliegendes Kommunikationsmodell werden einseitige MPI-Operationen oder die GASNET-Bibliothek zum Einsatz kommen. Dabei wird DASH mit weit verbreiteten Parallelisierungsmodellen wie MPI koexistieren, so dass die DASH-Datenstrukturen schrittweise in bestehende Anwendungen eingefügt werden können. Daneben werden effiziente I/O-Lösungen zu/aus den hierarchischen Strukturen sowie DASH-optimierte Algorithmen wie map-reduce bereitgestellt. Als exemplarische Anwendungsfälle werden innerhalb des Projekts eine Molekuldynamik-Simulation und eine Anwendung der Geowissenschaften auf die DASH-Datenstrukturen portiert.

Laufzeit:	1.1.2013 - 31.12.2015
Finanzierung:	DFG (Schwerpunktprogramm Software for Exascale Computing)
Kooperationspartner:	SCC des KIT LMU München HLRS Stuttgart CEODE, Chinese Academy of Science Remote Sensing Driver Application Prof. Lizhe Wang, Dr. Yan Ma (assoziiert)

### **6.6.2 GPU Center of Excellence**

Seit 2012 ist die Technische Universität Dresden – unter der Leitung von Prof. Wolfgang E. Nagel als Principal Investigator – ein NVIDIA GPU Center of Excellence (GCoE, ehemals als CUDA Center of Excellence (CCoE) bezeichnet).

Das Ziel des Centers ist es, Synergien zwischen Forschern in Dresden, die Grafikprozessoren (GPUs) für Computersimulationen benutzen, zu etablieren und zu stärken. So betreibt das ZIH gemeinsam nutzbare Hardware-Ressourcen, stellt seine Expertise bei der Programmoptimierung zur Verfügung und bietet über die Professur Rechnerarchitektur eine Lehrveranstaltung zur Programmierung von GPUs an.

Neben dem ZIH arbeiten im GCoE 11 weitere Partner mit: Die Gruppen von Dr. Martina Bieberle (HZDR), Prof. Thomas Cowan (HZDR/TU Dresden, Physik), Dr. Gunter Gerbeth (HZDR), Prof. Dr. Stefan Gumhold (TU Dresden, Informatik), Prof. Dr. Edmund Koch (TU Dresden, Medizin), Prof. Wolfgang Lehner (TU Dresden, Informatik), Prof. Dr. Rainer Spallek (TU Dresden, Informatik), Prof. Dr. Ronald Tetzlaff (TU Dresden, Elektrotechnik), die Rechenzentren des

HZDR und des MPI-CBG (Dr. Peter Steinbach), sowie der Firma SimuNova von Dr. Peter Gottschling.

Eine wichtige Aktivität des GCoE ist die Ausbildung von Studenten. Dazu wird die Lehrveranstaltung „Hochparallele Simulationsrechnungen mit CUDA und OpenCL“ angeboten, die den Studenten mit einem sehr hohen Praxisbezug an die Programmierungen von GPUs heranzuführt. Im Wintersemester 2015/16 hatte die angebotene Lehrveranstaltung 24 Teilnehmer.

### **6.6.3 HPC-OM – HPC-OpenModelica für Multiskalen-Simulationen technischer Systeme**

Ziel des Vorhabens ist es, die Brücke zwischen modernen Modellierungswerkzeugen und Hochleistungsrechnern zu schlagen, um die Beschränkungen heutiger Berechnungssysteme zu überwinden. Basierend auf Graphtransformationen wird per Software ein Gesamtmodell erzeugt, das in hoher paralleler Effizienz simuliert werden kann. Die Herausforderung liegt darin, das Gesamtmodell automatisch, effizient und skalierbar zu parallelisieren. Damit wird die Optimierung von einzelnen Komponenten im Gesamtsystemzusammenhang möglich. Für den Test der Algorithmen, Methoden, Konzepte und Modelle dienen Simulationen kompletter mobiler Arbeitsmaschinen in ihrem Einsatzkontext unter Verwendung hochdetaillierter Teilmodelle des Projektleiters Bosch Rexroth.

Laufzeit:	1.8.2013 - 1.7.2016
Finanzierung:	BMBF
Kooperationspartner:	Bosch Rexroth TU Dresden, Institut für Verarbeitungsmaschinen und Mobile Arbeitsmaschinen, Institut für Wissenschaftliches Rechnen ITI GmbH Dresden

## **6.7 Initiativbudget zur Unterstützung von Kooperationsaufgaben der sächsischen Hochschulen**

### **6.7.1 OpARA – Open Access Repository and Archive - Langzeitarchivierung und Veröffentlichung von Forschungsdaten**

In OpARA soll ein disziplinübergreifendes Forschungsdaten-Repository mit Langzeitarchiv bereitgestellt werden, um für Wissenschaftler eine Aufbewahrung von Forschungsdaten für mindestens zehn Jahre zu gewährleisten, wie von der DFG gefordert. Dazu gehören Werkzeuge, Methoden und Workflows sowie die Unterstützung der Wissenschaftler für die Vorbereitung und Verwaltung der Daten. Eine Anbindung an den Publikationsserver der SLUB (Qucosa) zur Verlinkung zusammengehöriger Veröffentlichungen und Forschungsdaten ist ebenfalls vorgesehen. Es muss ein Geschäftsmodell entwickelt werden, das den Betrieb des Services auch nach dem Ende der Projektlaufzeit sicherstellt. Das Repository wird durch eine optionale Open-Access-Veröffentlichung eine Nachnutzung der Forschungsdaten ermöglichen.

Laufzeit:	1.7.2014 - 31.12.2016
Finanzierung:	SMWK
Kooperationspartner:	TU Bergakademie Freiberg Sächsische Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek Dresden (SLUB)

### **6.7.2 Erweiterte SharePoint-Nutzung für Hochschulen**

Ziel des SharePoint-Projektes ist die Bereitstellung komplexer Dienste auf der Basis von Microsoft SharePoint für mehrere Hochschulen sowie die Integration in die Arbeitsabläufe der Nutzer aus Wissenschaft und Verwaltung. Neben der Entwicklung eines auf die sächsischen Hochschulen zugeschnittenen Einführungs- und Betriebskonzeptes steht insbesondere die Entwicklung von angepassten Vorlagen und Workflows im Mittelpunkt.

Laufzeit: 1.10.2014 - 31.12.2016  
Finanzierung: SMWK  
Kooperationspartner: Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (HTW)  
Hochschule für Musik Carl Maria von Weber Dresden (HfM)

### **6.7.3 SaxID – Entwicklung eines föderierten Identitätsmanagementsystems zur verteilten Nutzung von IT-Diensten in Sachsen**

Um die hochschulübergreifende Nutzung von IT-Services zu ermöglichen bzw. zu vereinfachen, wurde Mitte 2014 das Projekt SaxID gestartet. Ziele des Projekts sind die Konzeption und Entwicklung eines föderierten Identitätsmanagementsystems, welches den Zugriff auf Dienste anderer Hochschulen mit dem lokalen Benutzerkonto ermöglichen soll. Hierdurch sollen Nutzungsbarrieren verringert und die Dienste-Nutzung zur Stärkung einer übergreifenden Forschung und Lehre in Sachsen intensiviert werden.

Laufzeit: 1.6.2014 - 31.12.2016  
Finanzierung: SMWK  
Kooperationspartner: Universität Leipzig  
TU Chemnitz  
HTW Dresden  
TU Bergakademie Freiberg  
Hochschule Zittau/Görlitz  
HTWK Leipzig  
WSHS Zwickau  
Hochschule Mittweida  
HfBK Dresden  
HfM Dresden  
HBG Leipzig  
HMT Leipzig

### **6.7.4 VLuFI – Dienste-Portal für automatisierte Bereitstellung individuell angepasster virtueller Rechnerumgebungen für Lehre und Forschung**

Projektziel ist die Entwicklung eines Software-as-a-Service-Angebotes für die einfache, dynamische und zeitnahe Bereitstellung von unterschiedlichen Rechnerumgebungen für Lehre und Forschung. Eine solche Lösung ermöglicht z. B. die physische Entkopplung von der Hardware und der Software im PC-Labor, so dass Studierende für individuelle Vor- und Nachbereitung und die Belegbearbeitung eine laborähnliche Installation als „virtueller Labor-PC“ von jedem beliebigen Ort aus abrufen können.

Laufzeit: 1.6.2014 - 31.12.2016  
Finanzierung: SMWK  
Projektleiter: Prof. Reichelt, Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden

## **6.8 Kooperationen**

### **6.8.1 Kooperation mit der Indiana University, Bloomington (USA)**

Seit 2009 besiegelt ein Kooperationsvertrag für gemeinsame Forschung und Entwicklung die langjährige Zusammenarbeit des ZIH und der Indiana University (IU) auf dem Gebiet des Hochleistungsrechnens. Die enge Verbundenheit der beiden Einrichtungen, die bereits davor durch einen kontinuierlichen wissenschaftlichen Austausch und regelmäßige gegenseitige Besuche von Gastwissenschaftlern gekennzeichnet war, spiegelt sich beispielsweise in der gemeinsamen Teilnahme an Wettbewerben auf der jährlich in den USA stattfindenden Supercomputing Conference wieder. Hier gehörten die gemeinsamen Teams schon mehrfach zu den Gewinnern; wie beispielsweise als Sieger der Cluster Challenge 2008, als ein Team von Studenten des Pervasive Technology Institute (PTI) Open Systems Lab und Studenten des ZIH einen Wettbewerb zum effektiven Einsatz von wissenschaftlichen Anwendungen auf einem kleinen Supercomputer-Cluster gewannen. Darüber hinaus hat das ZIH an von der IU beantragten Projekten teilgenommen, z. B. FutureGrid, das von der National Science Foundation (NSF) gefördert wird. Die vertraglich untermauerte Kooperation soll sich in den ersten fünf Jahren insbesondere auf die Themen datenintensives Rechnen, verteilte Dateisysteme und Leistungsanalyse paralleler Systeme, aber auch auf den Bereich Computing für Biologie und Lebenswissenschaften konzentrieren sowie eine Basis für gemeinsame Publikationen schaffen.

### **6.8.2 Standard Performance Evaluation Cooperation (SPEC)**

Das ZIH ist seit 2005 Mitglied der Standard Performance Evaluation Cooperation (SPEC). Seitdem wurde aktiv in der High Performance Group von SPEC an der Entwicklung von Benchmarks im Bereich Hochleistungsrechnen mitgewirkt. Im Jahr 2013 wurde ein neuer, auf Hardware-Beschleuniger ausgerichteter Benchmark (SPEC ACCEL) fertiggestellt. Das ZIH stellt dafür das Referenzsystem, dessen Ausführungszeiten für den Benchmark als Basis der Bewertung anderer Ergebnisse eingesetzt werden. Weiterhin setzte sich das ZIH erfolgreich dafür ein, die vom ZIH in den Jahren 2011 und 2012 in den OpenMP Benchmark SPEC OMP 2012 eingeführte Möglichkeit, auch die elektrische Leistungsaufnahme der vermessenen Rechnersysteme aufzuzeichnen, ebenfalls in dem Beschleuniger-Benchmark vorzusehen. Somit können nun sowohl die reine Lösungszeit als auch die Energieeffizienz von Hardware-Beschleunigern verglichen werden.



## 7 Ausbildungsbetrieb und Praktika

### 7.1 Ausbildung zum Fachinformatiker/Fachrichtung Anwendungsentwicklung



Sommer 2015 - Fünf „Ex-Azubis“ atmen durch. Sie haben es geschafft. Ihre dreijährige Ausbildung zum Fachinformatiker mit Spezialisierung Anwendungsentwicklung haben sie erfolgreich abgeschlossen. Ein Sechster aus dem Jahrgang hatte seine Prüfung schon ein halbes Jahr zuvor abgelegt und ist seitdem Mitarbeiter am ZIH.

Die Auszubildenden erlernen und erarbeiten ihr Wissen über

alle Bereiche ihrer Ausbildung in Kursen, gemeinsam mit ihren Betreuern, im Team der Mitarbeiter oder auch im Selbststudium. Dieses Wissen gilt es dann, in die Tagesaufgaben des ZIH einzubringen.

Durch die Integration der Auszubildenden in die Projektgruppen und Abteilungen des ZIH wirken sie z. B. mit an Teillösungen zur Visualisierung der Dynamik paralleler Programme, an Projekten, die Schnittstellen zur Instrumentierung der Laufzeit von Programmen realisieren oder auch bei der Entwicklung von grafischen Interfaces, die die Betriebsbereitschaft der zentralen Rechnerressourcen signalisieren. Breiten Raum nehmen auch Design und Programmierung von Datenbanken ein, die zunehmend unterstützend im administrativen Bereich zum Einsatz kommen.

Mit der Ausrichtung auf die Optimierung und Modifikation vorhandener sowie auf die Erstellung neuer Software greifen die Auszubildenden aktiv in die aktuellen Tagesaufgaben der verschiedenen Abteilungen und Forschungsgruppen am ZIH ein.

Die 2015 im Rahmen der Abschlussprüfung von den Auszubildenden erfolgreich umgesetzten Projektthemen widerspiegeln die Vielfalt und Möglichkeit ihres Einsatzes:

- Marco Heinrich: Programmierung eines datenbankbasierten Tools zur automatisierten Konfiguration von Cisco-Switches im Datennetz der TU Dresden
- Rene Kuß: Dynamische Visualisierung von hierarchischen Performance-Informationen
- Michelle Rother: Verbesserung der Navigation und Antwortzeiten einer CakePHP-Webseite durch eine Umstellung auf eine AJAX-Webapplication
- Conrad Schumann: Erstellen einer Java-Programmbibliothek zum Ansteuern einer Schnittstelle zwischen einem Workflow-System und einem vSphere-Server
- Marc Böhmer: Datenverarbeitung und -validierung über eine PDF-Schnittstelle für den SHK-Piloten des KTC

### 7.2 Praktika

Schülerpraktikum:

Die Schülerpraktika am ZIH wurden auch 2015 gern angenommen. Drei Schüler der 8. und 9. Klasse haben von dem Angebot Gebrauch gemacht, ein zweiwöchiges Praktikum am ZIH zu absolvieren. Dabei gewinnen sie Einblick in die Tagesaufgaben der verschiedenen Abteilungen. Durch den jeweiligen Betreuer werden sie befähigt, kleinere Aufgaben wie Datenerfassung,

Diagrammerstellung, Grafikbearbeitung, Hardware-Arbeiten oder auch Erstellen von Präsentationen selbst zu erledigen.

Praktikum im Rahmen der Ausbildung:

Mehrere junge Leute nutzten auch 2015 die Möglichkeit, im Rahmen ihrer Ausbildung ein Praktikum zur Erweiterung ihrer bisherigen Kenntnisse zu absolvieren.

- Lydia Lorenz (29.9.2014 - 13.11.2015): Praktikum im Rahmen der Weiterbildung zur Fachinformatikerin; Transformation von Daten aus einem Ticketsystem in ein mit Reporting-Werkzeugen auswertbares Format
- Rémi Schmehl (30.3.2015 - 10.4.2015): Praktikum im Rahmen eines Vorbereitungslehrgangs für die Ausbildung zum Fachinformatiker
- Aishwarya Jalli (5.5.2015 - 5.7.2015): Studentenpraktikum im Bereich „Extension and integration of HPC and Big Data Middlewares“
- Arpita Mishra (11.5.2015 - 13.7.2015): Studentenpraktikum im Bereich „Analysis and optimization of parallel applications for HPC systems“
- Andreas Tschipang (20.10.2015 - 5.2.2016): Praktikum im Rahmen der Umschulung zum Fachinformatiker; Weiterentwicklung des Reporting im zentralen Ticket-System sowie Aufbau von Datenbanken im Bereich Handbuch-, Plotauftrags- und Inventarverwaltung
- Holger Foelske (26.10.2015 - 5.2.2016): Praktikum im Rahmen der Ausbildung zum Fachinformatiker; Installation und Entstörung im Bereich Telekommunikation sowie Weiterentwicklung des Windows-Betriebsmodells
- Sebastian Werner (26.10.2015 - 5.11.2015): Unterrichtserprobung im Programmierbereich



## 8 Veranstaltungen

### 8.1 Aus- und Weiterbildungsveranstaltungen

#### Sommersemester 2015

Angebote ZIH:

- Einführung in das Hochleistungsrechnen am ZIH (4,5 h)
- E-Mail- und Terminmanagement mit Outlook und OWA (Umfang: 12 h)
- Einstieg in die Programmierung (Umfang: 7,5 h)
- Schneller Einstieg in Linux\* (Umfang: 16 h)
- Access 2010 – Kompaktkurs (Umfang: 40 h)
- Java-Einführung (Umfang: 22,5 h)
- LabView Core 1\*\* (Umfang: 72 h)
- LabView Core 2\*\* (Umfang: 48 h)
- C-Einführung (Umfang: 25 h)

Angebote MZ:

- OPAL-Sprechstunde (Umfang: 3 h pro Woche)
- Schulungsreihe E-Learning: OPAL-Basiskurs (Umfang: 12 h)
- Schulungsreihe E-Learning: OPAL-Aufbaukurs (Umfang: 2,5 h)
- Schulungsreihe E-Learning: Onyx-Basiskurs (Umfang: 2 h)
- Basiskurs Web-Redaktionssystem der TU (WebCMS) (Umfang: 18 h)
- Aufbaukurs Web-Redaktionssystem der TU (WebCMS) (Umfang: 9 h)
- Schulungsreihe E-Learning: Einsatzmöglichkeiten in der Lehre (Umfang: 1,5 h)
- Texten fürs Web - Die Macht der guten Inhalte (Umfang: 21 h)
- Bildrecht, Bildgestaltung, Fotografie (Umfang: 12 h)

#### Wintersemester 2015/2016

Angebote ZIH:

- Einführung Modernes Fortran (Umfang: 24 h)
- Einführung in das Hochleistungsrechnen am ZIH (Umfang: 4,5 h)
- Video- und Webkonferenzen an der TU Dresden (Umfang: 3,5 h)
- E-Mail- und Terminmanagement mit Outlook und OWA (Umfang: 8 h)
- Parallele Programmierung mit MPI, OpenMP u. Petsc\*\*\* (Umfang: 36 h)
- C-Einführung (Umfang: 25 h)
- Einstieg in die Programmierung (Umfang: 7,5 h)
- LabView Core 1\*\* (Umfang: 48 h)
- LabView Core 2\*\* (Umfang: 32 h)

Angebote MZ:

- Opal-Sprechstunde (Umfang: 3 h pro Woche)
- Schulungsreihe E-Learning: OPAL-Basiskurs (Umfang: 12 h)
- Schulungsreihe E-Learning: OPAL-Aufbaukurs (Umfang: 2,5)
- Einführung in das Redaktionssystem der TU (WebCMS) (Umfang: 9 h)
- Aufbaukurs Web-Redaktionssystem der TU (WebCMS) (Umfang: 4,5 h)
- Schulungsreihe E-Learning: Onyx-Basiskurs (Umfang: 2 h)
- Schulungsreihe E-Learning: Einsatzmöglichkeiten in der Lehre (Umfang: 1,5 h)
- Texten fürs Web (Umfang: 18 h)
- Bildrecht, Bildgestaltung, Fotografie (Umfang: 12 h)

\*Referent: A. Matthus, Fakultät Architektur

\*\*Referent: D. Swist (Student)

## **8.2 Nutzerschulungen**

- 10.2. - 11.2.2015, Schulung MS SharePoint 2013 für Anwender
- 10.3. - 12.3.2015, MS SharePoint-Schulung für Site-Administratoren
- 23.6.2015, Origin Wissenstransferstag
- 22.10.2015, ANSYS-Infotag

## **8.3 ZIH-Kolloquien**

Das ZIH veranstaltet regelmäßig ein wissenschaftliches Kolloquium. Dort präsentieren und diskutieren Experten aus der ganzen Welt aktuelle Themen mit Bezug auf das Forschungsspektrum des ZIH. Das Kolloquium findet an jedem vierten Donnerstag im Monat um 15:00 Uhr im Willers-Bau Raum A 317 statt.

Vorträge im Jahr 2015:

- 17.2.2015, Prof. Dr. Ana Lucia Varbanescu (Universität Amsterdam): „The Landscape of Large Scale Graph Processing: a View from Amsterdam“
- 26.3.2015, Dr. Benjamin Friedrich (MPI für Physik komplexer Systeme Dresden): „The art of cell locomotion: swimming, steering, synchronization“
- 9.4.2015, Chadlia Jerad (École Nationale des Sciences de l'Informatique und École Nationale d'Ingénieurs de Tunis, Tunesien): „Model Checking Architectural Descriptions: Software and Hardware“
- 21.5.2015, Morris Riedel (University of Iceland, Forschungszentrum Jülich): „Selected Parallel and Scalable Methods for Scientific Big Data Analytics“
- 25.6.2015, Prof. Heidrun Schumann (Universität Rostock): „Visuelle Analyse großer Datenmengen“

## **8.4 Workshops**

- 23.9. - 24.9.2015, 18. Workshop „Videokonferenzen im Wissenschaftsnetz“

## **8.5 Standpräsentationen/Vorträge/Führungen**

- 15.1.2015, Uni-Live – Schnupperstudium an der TU Dresden
- 9.5.2015, Uni-Tag 2015
- 12.7. - 16.7.2015, Internationale Supercomputing Conference 2015 in Frankfurt/M.
- 3.7.2015, Lange Nacht der Wissenschaften 2015
- 15.11. - 20.11.2015, International Conference for High Computing, Networking, Storage and Analysis (SC15) in Austin, TX, USA

## 9 Publikationen

M. Herberg, T. Zerjatke, W. de Back, I. Glauche, I. Roeder: **Image-based quantification and mathematical modeling of spatial heterogeneity in ESC colonies**, in International Society for Advancement of Cytometry, Part A, 2015

O. Chara, L. Brusch: **Mathematical modelling of fluid transport and its regulation at multiple scales**, in *BioSystems*, Band: 130, 2015

Wolfgang E. Nagel, R. Jäkel, R. Müller-Pfefferkorn: **Execution Environments for Big Data: Challenges for User Centric Scenarios**, in BDEC white paper, 2015

C. Mente, A. Voss-Böhme, A. Deutsch: **Analysis of Individual Cell Trajectories in Lattice-Gas Cellular Automaton Models for Migrating Cell Populations**, in Bulletin of Mathematical Biology, Band: 77, 4, 2015

H. Hatzikirou, K. Böttger, A. Deutsch: **Model-based comparison of cell density-dependent cell migration strategies**, in Mathematical Modelling of Natural Phenomena, Band: 10, 2015

A. Reppas, G. Lolas, A. Deutsch, H. Hatzikirou: **The extrinsic noise effect on lateral inhibition differentiation waves**, in Transactions on Modeling and Computer Simulation, 2015

A. Deutsch: **Cellular automaton models for collective cell behaviour**, in *Cellular Automata and Discrete Complex Systems*, Band: 9099, 2015

L. Foret, L. Brusch, F. Jülicher: **Theory of cargo and membrane trafficking**, in Encyclopedia of Cell Biology, Vol. 4, 2015

S. Weitz, A. Deutsch, F. Peruani: **Self-propelled rods exhibit a novel phase-separated state characterized by the presence of active stresses and the ejection of polar clusters**, in Physical Review E, Vol. 92, 1, 2015

A. Barak, Z. Drezner, E. Levy, M. Lieber, A. Shilo: **Resilient gossip algorithms for collecting online management information in exascale clusters**, in Concurrency and Computation: Practice and Experience, 2015

T. Khassawna, W. Böcker, K. Brodsky, D. Weisweiler, P. Govindarajan, M. Kampschulte, U. Thormann, A. Henss, M. Rohnke, N. Bauer, R. Müller, A. Deutsch, A. Ignatius, L. Dürselen, A. Langheinrich, K. Lips, R. Schnettler, C. Heiss: **Impaired extracellular matrix structure resulting from malnutrition in ovariectomized mature rats**, in Histochemistry and Cell Biology, Vol. 144, 2015

S. Gesing, J. Krüger, R. Grunzke, S. Herres-Pawlis, A. Hoffmann: **Challenges and Modifications for Creating a MoSGrid Science Gateway for US and European Infrastructures**, in 7th International Workshop on Science Gateways (IWSG), 2015

S. Herres-Pawlis, A. Hoffmann, T. Rosener, J. Krüger, R. Grunzke, S. Gesing: **Multi-layer Meta-met workflows for the Evaluation of Solvent and Dispersion Effects in Transition Metal Systems Using the MoSGrid Science Gateways**, in 7th International Workshop on Science Gateways (IWSG), 2015

A. Aguilera, R. Grunzke, U. Markwardt, D. Habich, D. Schollbach, J. Garcke: A. Aguilera, R. Grunzke, U. Markwardt, D. Habich, D. Schollbach, J. Garcke: **Towards an Industry Data Gateway: An Integrated Platform for the Analysis of Wind Turbine Data**, in 7th International Workshop on Science Gateways (IWSG), 2015

- S. Herres-Pawlis, A. Hoffmann, A. Balasko, P. Kacsuk, G. Birkenheuer, A. Brinkmann, L. de la Garza, J. Krüger, S. Gesing, R. Grunzke, G. Terstyansky, N. Weingarten: **Quantum chemical meta-workflows in MoSGrid, in Concurrency and Computation: Practice and Experience**, Vol. 27, 2, 2015
- M. Bielert, F. Ciorba, K. Feldhoff, T. Ilsche, Wolfgang E. Nagel: **HAEC-SIM: A Simulation Framework for Highly Adaptive Energy-Efficient Computing Platforms**, in Eighth EIA International Conference on Simulation Tools and Techniques, 2015
- D. Molka, D. Hackenberg, R. Schöne, Wolfgang E. Nagel: **Cache Coherence Protocol and Memory Performance of the Intel Haswell-EP Architecture**, in Proceedings of the 44th International Conference on Parallel Processing (ICPP'15), IEEE, 2015
- K. Böttger, H. Hatzikirou, A. Voss-Böhme, E. Cavalcanti-Adam, M. Herrero, A. Deutsch: **An Emerging Allee Effect Is Critical for Tumor Initiation and Persistence**, in PLoS Computational Biology, Vol. 11, 9, 2015
- S. Hegler, C. Statz, M. Mütze, H. Mooshofer, M. Goldammer, K. Fendt, S. Schwarzer, K. Feldhoff, M. Flehmig, U. Markwardt, Wolfgang E. Nagel, M. Schütte, A. Walther, M. Meinel, A. Basermann, D. Plettemeier: **Simulative Ultraschall-Untersuchung von Pitch-Catch-Messanordnungen für große zylindrische Stahl-Prüflinge und gradientenbasierte Bildgebung**, in tm -Technisches Messen, Vol. 82, 9, 2015
- G. Juckeland, A. Grund, Wolfgang E. Nagel: **Performance Portable Applications for Hardware Accelerators: Lessons Learned from SPEC ACCEL**, in Parallel and Distributed Processing Symposium Workshop (IPDPSW), 2015 IEEE International, 2015
- S. Gesing, R. Dooley, M. Pierce, J. Krüger, R. Grunzke, S. Herres-Pawlis, A. Hoffmann: **Science gateways-leveraging modeling and simulations in HPC infrastructures via increased usability**, in International Conference on High Performance Computing & Simulation (HPCS), 2015
- Y. Oleynik, J. Schuchart, P. Kjeldsberg, M. Gerndt, Wolfgang E. Nagel: **Runtime Exploitation of Application Dynamism for Energy-efficient Exascale Computing (READEX)**, in 18th International Conference on Computational Science and Engineering, 2015
- R. Grunzke, J. Krüger, S. Gesing, S. Herres-Pawlis, A. Hoffmann, A. Aguilera, Wolfgang E. Nagel: **Managing Complexity in Distributed Data Life Cycles Enhancing Scientific Discovery**, in 11th International Conference on e-Science 2015
- G. McGilvary, M. Atkinson, S. Gesing, A. Aguilera, R. Grunzke, E. Sciacca: **Enhanced Usability of Managing Workflows in an Industrial Data Gateway**, in Interoperable Infrastructures for Interdisciplinary Big Data Sciences (IT4RIs 15), 2015
- M. Seifert, M. Garbe, B. Friedrich, M. Mittelbronn, B. Klink: **Comparative Transcriptomics Reveals Similarities and Differences between Astrocytoma Grades**, in BMC Cancer, Vol. 15, 1, 2015
- H. Hatzikirou, J. Alfonso, S. Mühle, C. Stern, S. Weiss, M. Meyer-Hermann: **Cancer therapeutic potential of combinatorial immuno- and vasomodulatory interventions**, in Journal of The Royal Society Interface, Vol. 12, 112, 2015
- A. Albors, A. Tazaki, F. Rost, S. Nowoshilow, O. Chara, E. Tanaka: **Cancer therapeutic potential of combinatorial immuno- and vasomodulatory interventions**, in Planar cell polarity-mediated induction of neural stem cell expansion during axolotl spinal cord regeneration, 2015
- R. Jäkel, R. Müller-Pfefferkorn, M. Kluge, R. Grunzke, Wolfgang E. Nagel: **Architectural implications for exascale based on big data workflow requirements**, in Big Data and High Performance Computing, Vol. 26, 2015

- T. Buder, B. Klink, A. Deutsch, A. Voss-Böhme: **Model-based Evaluation of Spontaneous Tumor Regression in Pilocytic Astrocytoma**, In PLoS Computational Biology, Vol. 11, 12, 2015
- D. Hünich, A. Knüpfer, J. Gracia: Providing Parallel Debugging for DASH Distributed Data Structures with GDB**, in Proceedings of the International Conference on Computational Science, (ICCS) 2015, Computational Science at the Gates of Nature, Reykjavík, Iceland, 2015
- C. Vincent, F. Rost, W. Masselink, L. Brusch, E. Tanaka: **Cellular dynamics underlying regeneration of appropriate segment number during axolotl tail regeneration**, in BMC Developmental Biology, Vol. 15, 1, 2015
- M. Weber, R. Geisler, H. Brunst, Wolfgang E. Nagel: **Folding Methods for Event Timelines in Performance Analysis**, in Parallel and Distributed Processing Symposium Workshop (IPDPSW), 2015 IEEE International, 2015
- T. Hilbrich, M. Schulz, H. Brunst, J. Protze, B. de Supinski, M. Müller: **Event-Action Mappings for Parallel Tools Infrastructures**, in Euro-Par 2015: Parallel Processing, Vol. 9233, Lecture Notes in Computer Science, Springer Berlin Heidelberg, 2015
- A. Knüpfer, T. Hilbrich, J. Protze, J. Schuchart: **Dynamic Analysis to Support Program Development with the Textually Aligned Property for OpenSHMEM Collectives**, in OpenSHMEM and Related Technologies. Experiences, Implementations, and Technologies, Vol. 9397, Lecture Notes in Computer Science, Springer International Publishing, 2015
- R. Dietrich, R. Tschüter: **A Generic Infrastructure for OpenCL Performance Analysis**, in 8th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems, Vol. 1, Technology and Applications, IEEE, 2015
- T. Cramer, R. Dietrich, C. Terboven, M. Müller, Wolfgang E. Nagel: **Performance Analysis for Target Devices with the OpenMP Tools Interface**, in 29th International Parallel and Distributed Processing Symposium Workshop, IPDPSW, IEEE, 2015
- M. Wagner, J. Doleschal, A. Knüpfer: **Tracing long running applications: A case study using Gromacs**, in HPCS, 2015
- R. Dietrich, G. Juckeland, M. Wolfe: **OpenACC Programs Examined: A Performance Analysis Approach**, in 44th International Conference on Parallel Processing, ICPP, IEEE, 2015
- M. Wagner, J. Doleschal, A. Knüpfer: **MPI-focused Tracing with OTFX: An MPI-aware In-memory Event Tracing Extension to the Open Trace Format 2**, in EuroMPI, 2015
- J. Alfonso, M. Herrero, L. Núñez: **A dose-volume histogram based decision-support system for dosimetric comparison of radiotherapy treatment plans**, in Radiation Oncology, Vol. 10, 1, 2015
- T. Ilsche, D. Hackenberg, S. Graul, J. Schuchart, R. Schöne: **Power Measurements for Compute Nodes: Improving Sampling Rates, Granularity and Accuracy**, In The Sixth International Green And Sustainable Computing Conference, 2015



# Teil III

## **Berichte der Bereiche**

Mathematik und Naturwissenschaften

Geistes- und Sozialwissenschaften

Ingenieurwissenschaften

Bau und Umwelt

Medizin

## **Geschäftsbereich**

Informationstechnologie des  
Universitätsklinikums Carl Gustav Carus  
Dresden





## Bereich Mathematik und Naturwissenschaften

### 1 Bereichsweite IT-Struktur

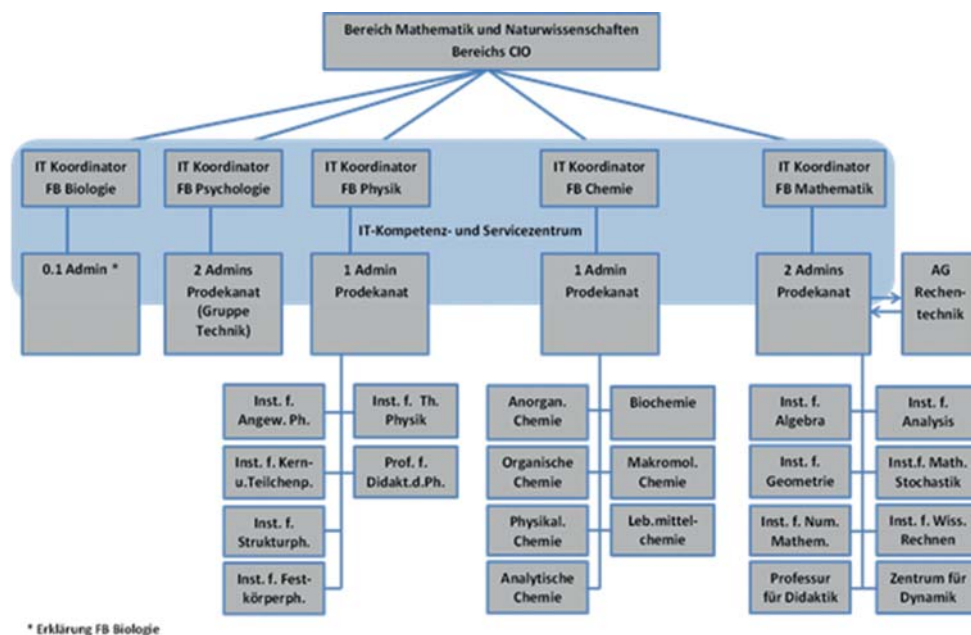


Bild 1: Bereich Mathematik und Naturwissenschaften: IT-Struktur

Mit dem IT-Kompetenz- und Servicezentrum, in dem die IT-Koordinatoren aller Fachrichtungen des Bereichs vertreten sind, besteht ein zentraler Knotenpunkt für den Informations- und Erfahrungsaustausch in allen IT-relevanten Fragen sowie für die Koordination bereichsübergreifender Projekte. Dezentrale Administrationsaufgaben werden in Servicestrukturen der Fachrichtungen abgebildet. Prekär ist die personelle Situation insbesondere auf der Ebene der Professuren, wo in vielen Fällen die Stellenausstattung und/oder die Qualifikation der beauftragten Mitarbeiter nicht den Anforderungen entspricht.

### 2 Weiterbildung und Informationsaustausch

Neben regelmäßigen Beratungen wurde erstmals im Jahr 2015 eine mehrtägige IT-Klausur zu aktuellen Themen des IT-Service, der IT-Sicherheit und der Kommunikation durchgeführt. Diese Veranstaltung stand allen Administratoren des Bereichs offen. Aufgrund der positiven Resonanz ist geplant, dies als möglichst regelmäßiges Angebot zu etablieren.

Aktuelle Hinweise, beispielsweise der Universitätsleitung, der Stabsstelle für Informationssicherheit oder des ZIH, werden an alle Administratoren des Bereiches über die regelmäßig gepflegte Mailingliste „mn-itadmin@groups.tu-dresden.de“ kommuniziert.



Bild 2: IT-Klausurtagung in Waltersdorf

### **3 Service Desk**

In Abstimmung mit dem zentralen Service Desk des ZIH wurden Queues und Zugriffsberechtigungen im zentralen Ticketsystem OTRS entsprechend der IT-Struktur der Fachrichtungen teilweise bis auf die Ebene von Professuren eingerichtet. Über Alias-Adressen in der Form „service.xxx@mailbox.tu-dresden.de“ sind die Queues der Fachrichtungen für Anfragen und Problemmeldungen der jeweiligen Mitarbeiter direkt erreichbar. Ebenso besteht die Möglichkeit des Verschiebens von Tickets zwischen Bearbeitern im ZIH, der Stabsstelle für Informationssicherheit, weiteren zentralen Einrichtungen und der Bereiche. Bisher unbefriedigend ist die Ticketbearbeitung insbesondere im Dezernat 4.

### **4 Stand der DV-Ausstattung - allgemeine Hinweise**

Die regelmäßige Erneuerung von Arbeitsplatzrechnern ist generell problematisch, da die meisten Drittmitteldgeber die Finanzierung von Grundausstattung ablehnen und Haushaltsmittel oft nicht ausreichen. Mit der zentralen Finanzierung von PC-Pools aus dem Rahmenvertrag sowie der Gewährung von Zuschüssen für Arbeitsplatzrechner konnte die Situation in den letzten beiden Jahren in einer Reihe von Fällen entschärft werden. Dies betrifft allerdings nur Installationen, die über Standardsysteme auf Basis des Sax-PC-Rahmenvertrages abgedeckt werden können.

Ein Problemfeld – insbesondere der Naturwissenschaften – ist die hohe Zahl an teuren Mess- und Analysegeräten mit gekoppelter Rechentechnik, deren teilweise auf mehrere Jahrzehnte ausgelegter Betrieb den Sicherheitsanforderungen vernetzter IT-Systeme widerspricht.

## **5 Bereichsübergreifende Anforderungen an das ZIH**

### **5.1 Dienste**

Folgende Dienste sieht der Bereich als notwendiges Basisangebot, auf das alle Fachrichtungen aufbauen. Die nachfolgenden Punkte werden deshalb in den Berichten der einzelnen Fachrichtungen nicht mehr erwähnt:

- plattformübergreifend ohne Einschränkungen nutzbare zentrale E-Mail-Dienste und Groupware-Funktionen bzw. Alternativangebote für Nutzer von Plattformen wie z. B. Linux einschließlich der Bereitstellung von Zertifikatsverwaltung und Verschlüsselung im Web-Interface
- Schnittstelle zur Definition von Alias- und Funktions-Mail-Adressen, langfristig weitere Unterstützung fachrichtungsbezogener E-Mail-Adressen
- Schaffung eines benutzerfreundlichen und weitgehend automatisierten Systems zur Erstellung und Verwaltung von Zertifikaten
- leistungsfähige Viren- und Spamkontrolle aller E-Mails, zeitnahe Aktualisierung und Verbesserung entsprechender Filter und Software
- Schnittstelle zur eigenständigen Erstellung und Verwaltung von Mailinglisten, auch für Empfänger außerhalb geschlossener Systeme wie z. B. Exchange,
- File-Service mit Home-Verzeichnissen und flexibel administrierbaren Gruppen-Verzeichnissen auf Basis einer hierarchischen Rechtestruktur (Mandantenfähigkeit!), evtl. Einführung von Kontingenten für Struktureinheiten auf verschiedener Ebene, Einbindung von Software-Archiven und Dokumenten-Diensten
- Backup-Service für File-Server und Endgeräte mit Anpassung an die sich ständig vergrößern Datenmengen, mit nutzbarem „Desaster Recovery“ und Support für alle eingesetzten Betriebssysteme
- Archivierungsservice für die Aufbewahrung von Messdaten entsprechend gültigen Anforderungen an die wissenschaftliche Arbeit einschließlich einer komfortablen Metadatenverwaltung und Suchfunktion
- Bereitstellung eines performanten WebCMS mit flexiblem Design, das der heterogenen Struktur der Universität und den unterschiedlichen Anforderungen je nach Struktur der Organisationseinheit, der Zielgruppe und dem Inhalt gerecht wird
- Sicherstellung des Druckdienstes auf die öffentlichen Kopierer einschließlich Weiterentwicklung und Anpassung der Klientsoftware durch die Betreiberfirma
- Bereitstellung von Ressourcen auf Hochleistungsrechenstechnik entsprechend der individuellen Anforderungen, Berücksichtigung z. B. auch moderat paralleler, sequentieller oder langlaufender Jobs oder nicht standardmäßig vorgesehener Ressourcen-Anforderungen
- VPN-Zugänge für Mitarbeiter und Studenten, gesonderte Zugangsmöglichkeiten für definierte Benutzergruppen („Instituts-VPN“) sowie für Administratoren
- Schaffung einer Schnittstelle zur Verwaltung von DNS-Einträgen
- Ausbau der virtuellen Firewalls mit dem Ziel einfacherer sowie abgestufter Administration entsprechend Rollenkonzept
- Weiterbildungsangebote sowohl für Einsteiger als auch für Fortgeschrittene zu System- und Anwendungssoftware sowie Verwaltungs-, Administrations- und Sicherheitslösungen
- Unterstützung bei Sicherheitsfragen von der Stabsstelle für Informationssicherheit sowie Nutzung der bereitgestellten Tools (z. B. GSM, Verinice)
- Vermittlung von kompetenten und preisgünstigen Fachfirmen bei Reparatur von Hardware außerhalb der Garantie, Hilfe und Unterstützung bei Hardware-Problemen.

## **5.2 Vernetzung**

Trotz teilweise sehr unterschiedlichem Ausbaustand des Datennetzes lassen sich folgende allgemeingültige Anforderungen ableiten:

- dem Lebenszyklus entsprechende zeitnahe und bedarfsgerechte Wartung und Erneuerung zentraler Netzwerktechnik einschließlich Einrichtungen wie USV-Anlagen mit Batterien und Überwachungssystemen in den Gebäudeverteilern
- Aufhebung der unbedingten Kopplung Ertüchtigung Netzwerkinfrastruktur an große Baumaßnahmen
- Ausbau der WLAN-Infrastruktur entsprechend der Anforderungen

## **5.3 Software**

Die nachfolgenden Anforderungen werden von allen oder mehreren Fachrichtungen genannt und werden deshalb hier übergreifend zusammengestellt:

- Finanzierung und Bereitstellung von mindestens zwei alternativen Antivirensoftware-Produkten für alle Plattformen, Bereitstellung und Pflege entsprechender Update-Kanäle (z. B. Sophos-Update-Server)
- Bereitstellung, Support und Regelung der Finanzierung von Systemsoftware (z. B. Windows einschließlich Basislizenzen, SUSE Linux Enterprise Server, Open Enterprise Server, AIX, Solaris, Tru64 Unix) und der zugehörigen Entwicklungswerkzeuge
- Verwaltung von Campusverträgen und -lizenzen für allgemein genutzte wissenschaftliche Software (z. B. SPSS, Origin, Literaturverwaltung),
- Finanzierung der Basissoftware-Ausstattung in Computerpraktika und PC-Pools
- Sicherstellung des Lizenz-Service einschließlich zeitnahe Unterstützung aktueller Software-Versionen
- Spiegel-Server wichtiger Linux-Distributionen an der TU Dresden
- Koordinierung der Software-Beschaffung, Beratung, Vermittlung und Verwaltung von Patches, Updates und neuen Releases
- Hilfe und Unterstützung bei Installation, Wartung und Problemlösung für Systemsoftware auch für weniger verbreitete Systeme sowie für Compiler und universitätsweit genutzte Software

## **Fachrichtung Mathematik**

### **1 Wesentliche Anforderungen aus Lehre und Forschung an die DV-Versorgung**

#### **1.1 Anforderungen aus der Lehre**

Die Anforderungen ergeben sich aus folgenden Lehrveranstaltungen:

- Bachelor-Studiengang Mathematik
- Master-Studiengänge Mathematik, Technomathematik und Wirtschaftsmathematik
- auslaufende Diplom-Studiengänge Mathematik, Techno- und Wirtschaftsmathematik
- Lehramtsstudiengänge Mathematik (Bachelor und Staatsexamen) für Gymnasien, Berufsschulen, Mittelschulen und Grundschulen
- Lehrveranstaltungen für andere Fakultäten und Fachrichtungen

Dabei stehen je nach Vorlesung der Erwerb programmiertechnischer und informatischer Fähigkeiten, das Erlernen mathematischer, numerischer oder geometrischer Sachverhalte, Methoden und Werkzeuge oder das Modellieren und Simulieren realer Prozesse mit Hilfe geeigneter Programmiersprachen, Bibliotheken und Programmpakete im Vordergrund.

Beschaffung und Wartungsgebühren für Software-Produkte für programmiertechnische und allgemein-mathematische sowie spezielle algebraische, numerische, geometrische und statistische Aufgabenstellungen im PC-Pool und auf den PCs und Notebooks von Mitgliedern der Fachrichtung Mathematik verursachen weiterhin einen großen Teil der DV-Kosten an der Fachrichtung.

#### **1.2 Anforderungen aus der Forschung**

Das Spektrum der Forschung an der Fachrichtung Mathematik ist entsprechend ihrer Gliederung in die sechs Institute für Algebra, Analysis, Geometrie, Mathematische Stochastik, Numerische Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen sowie die Professur für Didaktik der Mathematik sehr breit gefächert und auf vielfältige Weise mit dem Einsatz von Computern verbunden.

Beispielhaft seien hier genannt:

- Einsatz moderner mathematischer Programmpakete wie Maple, Mathematica, Matlab, GAMS, AMPL und GAP zur Formelmanipulation, zur Modellierung und Simulation, zur Berechnung und Visualisierung von Lösungen linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme sowie gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, zur diskreten, linearen und nichtlinearen Optimierung sowie für algebraische und graphentheoretische Untersuchungen
- Verwendung wissenschaftlich-technischer Programmiersprachen, Bibliotheken und Werkzeuge wie C/C++, Fortran 2003/2008, Java, NAG, MPI, OpenMP und VAMPIR zur Entwicklung und Implementierung neuartiger numerischer Algorithmen, Techniken und Software-Pakete wie z.B. AMDiS und DUNE sowie zu deren Analyse, Optimierung und Parallelisierung
- Einsatz von Statistikpaketen wie SPSS zur Analyse großer Datenmengen und zur Simulation und Steuerung stochastischer Prozesse
- Verwendung von Grafikwerkzeugen wie Cabri, Cinderella und Rhinoceros für CAGD (Kurven- und Flächenentwurf, Entwurf von dreidimensionalen Objekten (z.B. Architektur- und Geometrie-Modelle, biologische Strukturen oder Zweiphasengemische) für die Herstellung mittels 3D-Drucker oder Laser-Cutter im Makerspace der SLUB (3D-LAB der Fachrichtung Mathematik bis Dezember 2014), Differentialgeometrie, Biogeometrie)

Eine Vielzahl von Forschungsprojekten stellt hohe Anforderungen an die Rechenleistung sowie teilweise an die Grafikleistung und Datenkapazität der Rechner. Mehrere auch drittmittelgeförderte Projekte vor allem an den Instituten für Wissenschaftliches Rechnen und für Numerische Mathematik sind für realitätsnahe numerische Simulationen physikalischer und biologischer

Prozesse auf die hohe Rechenleistung und die große Datenkapazität der Cluster und Hochleistungsrechner am ZIH angewiesen. Insbesondere für Anwendungen, welche den Transfer großer Datenmengen zwischen Hochleistungsrechnern im ZIH und lokalen Rechnern erfordern, ist die Modernisierung des Datennetzes dringendst erforderlich.

## **2 Erreichter Stand der DV-Ausstattung an der Fachrichtung**

### **2.1 Hardware und Vernetzung**

Das lokale Datennetz der Fachrichtung Mathematik konnte in den vergangenen ca. acht Jahren sowohl aus finanziellen und personellen Gründen als auch wegen der Unmöglichkeit, die Verkabelung ohne Baumaßnahme noch zu erweitern, kaum verbessert werden.

Insbesondere haben nach wie vor einige Arbeitsplätze keinen eigenen Anschluss mit 100 Mbit/s. Lediglich durch WLAN-Access Points für einige unterversorgte Gebäudeflügel des Willers-Baus kann die Situation etwas entschärft werden. Somit ist der Zustand des Datennetzes weiterhin unbefriedigend.

An der Fachrichtung Mathematik sind bei den Mitarbeitern insgesamt fast 200 PCs und Notebooks im Einsatz. Zusätzlich stehen in den beiden PC-Pool-Räumen insgesamt 50 PCs zur Verfügung.

### **2.2 Leistungen und Angebote des zentralen PC-Pools der Fachrichtung**

Der 2011 in Betrieb genommene CIP-Pool der Fachrichtung Mathematik läuft stabil und entspricht derzeit im Wesentlichen noch den Anforderungen der Computerpraktika und -übungen.

Auf den 50 PCs unter Linux besteht die Möglichkeit, Windows als virtuelles System zu nutzen. Die zentralen studentischen Logins der TU Dresden sind auch im Mathematik-Pool verwendbar.

Die elektronische Tafel wird für die Ausbildung in den Lehramtsstudiengängen verschiedener Fachgebiete genutzt. Die Bestuhlung konnte aus Inklusionsmitteln erneuert werden und entspricht nun den ergonomischen Anforderungen.

## **3 Anforderungen der Fachrichtung an das ZIH**

### **3.1 Dienste**

Neben den bereichsweit gültigen Anforderungen an Basisdienste im Datennetz bestehen folgende für die Fachrichtung spezifischen Anforderungen:

- Nutzung der Cluster und Hochleistungsrechner in Drittmittelprojekten, vor allem in Projekten, in denen die an der Fachrichtung entwickelten Programme AMDiS und DUNE für große Simulationen eingesetzt werden
- Möglichkeit der Nutzung von großformatigem Scanner sowie Plotter bzw. Drucker für die Herstellung von Postern.

### **3.2 Datenkommunikation**

Eine grundlegende Erneuerung des Datennetzes (und der elektrischen Installationen) im Willers-Bau hat für die Fachrichtung Mathematik seit Jahren eine sehr hohe Priorität. Bisher konnte keine Lösung gefunden werden, um das Datennetz im Haus auf einen zeitgemäßen Stand zu bringen.

### **3.3     *Software***

Die speziellen Anforderungen der Fachrichtung Mathematik sind:

- Bereitstellung von Compilern, Programmierumgebungen und Bibliotheken für die moderne wissenschaftlich-technische Programmierung, z. B. C/C++, Fortran, HPF, OpenMP, MPI, ANSYS, Matlab, Java, C#, ...
- Bereitstellung zentral finanzierter wissenschaftlicher Software wie z. B. SPSS, Maple, Mathematica, Matlab, CAGD-Systeme

### **3.4     *Hardware- und Software-Service***

Die Fachrichtung Mathematik nutzt den Reparatur-Service des ZIH insbesondere bei Problemen an Druckern.





## **Fachrichtung Physik**

Die Fachrichtung Physik besteht aus fünf Instituten, der Professur für Didaktik der Physik sowie dem Bereich Technik mit Elektronik und mechanischen Werkstätten, der Vorlesungstechnik und dem Physikalischen Praktikum.

Zur Fachrichtung gehören 34 Professuren, teilweise gemeinsam berufen mit den Dresdner Instituten der Max-Planck-Gesellschaft, der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren sowie der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz.

An der Fachrichtung studieren zur Zeit ungefähr 1.300 Studenten. Die Fachrichtung ist außerdem verantwortlich für die Physikausbildung von Ingenieurstudenten sowie Studenten anderer naturwissenschaftlicher Richtungen.

### **1 Wesentliche Anforderungen aus Lehre und Forschung an die DV-Versorgung**

#### **1.1 Anforderungen aus der Lehre**

Die Anforderungen aus der Lehre an die Rechner- und Software-Ausstattung sowie die Kapazität der PC-Pools der Fachrichtung Physik resultieren aus den Lehrveranstaltungen für

- den Bachelor-Studiengang Physik,
- den Master-Studiengang Physik,
- die Lehramt-Studiengänge Physik sowie
- Lehrveranstaltungen für andere Fakultäten bzw. Fachrichtungen.

Im Rahmen der Ausbildung der Physikstudenten erfolgt der Einsatz der DV-Technik lehrbegleitend. Im Studium erlangt der Studierende die Fähigkeit, die DV-Technik und -Programme zielgerichtet zur Lösung physikalischer Probleme auszuwählen und einzusetzen und dabei Programme auch selbst zu entwickeln bzw. an konkrete Anforderungen anzupassen.

Im Bachelor-Studiengang werden dazu aufeinander aufbauende Lehrveranstaltungen zur Nutzung der DV-Technik angeboten, die mit dem Umgang mit der Rechentechnik und Software vertraut machen:

- Vorlesungen und Übungen: „Programmierung“
- Vorlesungen und Übungen: „Computational Physics“ mit jeweils zwei SWS-Vorlesungen und zwei SWS-Übungen im PC-Pool in je zehn Übungsgruppen

Schwerpunkt ist die Anwendung der Rechentechnik in folgender fachspezifischen Ausbildung:

- Rechnereinsatz in Vorlesungen (Live-Simulationen, Modellrechnungen, Multimedia-Präsentationen) z. B. in den Vorlesungen „Teilchen- und Kernphysik“, „Einführung in die Didaktik der Physik“ und „Statistische Datenanalyse“
- Rechnereinsatz im Physikalischen Praktikum (90 rechnergestützte Versuchsplätze)
- Grundpraktikum für Physik- und Ingenieurstudenten (Versuchssteuerung, Datenerfassung und -auswertung)
- Fortgeschrittenenpraktikum für Physikstudenten (z. T. komplexere Auswertung)
- Laborpraktikum
- Veranstaltungen zu speziellen physikalischen Methoden:
  - Statistische Methoden der Datenanalyse
  - Strahlungstransportrechnungen
  - Rechenmethoden in der Quantenmechanik

In der Lehrveranstaltung „Programmierung“ des Bachelorstudienganges werden grundlegende Kenntnisse der Programmiersprache Python erworben und zur Lösung numerischer Probleme der Physik eingesetzt. Außerdem erhalten die Studenten Einblicke in Programme

zur Datenerfassung, -aufbereitung und -auswertung, Computeralgebra und zum Erstellen wissenschaftlicher Arbeiten.

Die Veranstaltungsreihe „Computational Physics“ baut darauf auf und nutzt Python für die Lösung komplexerer Problemstellungen der Theoretischen Physik. Im Praktikum und in Physikübungen kommen daneben Origin, LabVIEW und Maple zum Einsatz.

Für die Lehre ergeben sich folgende Anforderungen:

- Bereitstellung leistungsstarker Workstations/PCs, kombiniert mit entsprechender Projektionstechnik in den Hörsälen und Seminarräumen
- exzellente Netzanbindung der Hörsäle und Seminarräume
- ständige Zugänglichkeit der Rechentechnik – auch für untere Semester (zwei PC-Pools mit insgesamt 37 Arbeitsplätzen im Physikgebäude).

Der PC-Pool PHY/C117 wurde von 6 auf 12 Arbeitsplätze erweitert und dafür zentral finanzierte „Sax-PCs“ bereitgestellt. Alle PC-Pools der Fachrichtung Physik wurden über einen LDAP-Proxy-Server an das IDM der TU Dresden angebunden.

Die stark zunehmende Ausstattung des Physikalischen Praktikums mit Rechnern zur Messdatenerfassung und -auswertung wurde 2015 durch die zentrale Finanzierung von Praktikumsrechnern unterstützt. Mit der Baumaßnahme Physikgebäude wurden die netzwerk- und medientechnischen Voraussetzungen entsprechend verbessert; alle Endgeräte sind nunmehr mit 100 Mbit bzw. bei Bedarf mit 1 Gbit angeschlossen.

## **1.2 Anforderungen aus der Forschung**

Schwerpunkte des Rechnereinsatzes in der Forschung sind:

- Modellrechnungen, Simulationen zu unterschiedlichsten physikalischen Problemen
- Gerätesteuerung, Prozesssteuerung
- Messdatenerfassung, -visualisierung und -auswertung
- Datenarchivierung, Katalogisierung
- Kommunikation

Die Einsatzgebiete umfassen ein breites Spektrum der physikalischen Grundlagen- und angewandten Forschung. Ebenso weit sind auch die Anforderungen an die einzusetzende Rechentechnik gefächert:

- Hochleistungsrechner (wobei WS-Cluster zunehmend durch PCs, hauptsächlich Quad-Core-Maschinen, ersetzt wurden) zur Berechnung komplexer Probleme, z. T. interaktiv
- PCs als Workstations zur Visualisierung, Archivierung, Katalogisierung der Messdaten bei z. T. erheblichen Datenaufkommen (mehrere bis einige 100 GByte/Messzyklus)
- Nutzung der Ressourcen des ZIH (insbesondere durch die Kern- und Teilchenphysik sowie die Theoretische Physik)
- Zusammenarbeit mit externen Instituten, Nutzung externer Kapazitäten bei in- und ausländischen Partnern (z. B. CERN, FZ Jülich, HMI Berlin, SLAC, Forschungszentrum Karlsruhe, FRM-II TU München, ...) insbesondere bei der Datenanalyse an Großexperimenten der Kern- und Teilchenphysik (LHC, ILD, COBRA, GERDA, ISOLTRAP, SNO+)
- Simulation und Monte-Carlo-Rechnungen in Vorbereitung neuer Großexperimente der Kern- und Teilchenphysik (PANDA - FAIR/GSI, ATLAS – Genf)
- Grid-Computing im ATLAS-Experiment
- Telefonkonferenzen mit begleitenden Präsentationen mit den externen Partnern
- Literaturrecherchen an der SLUB
- Nutzung von Software-Systemen für Hardware-Entwicklungen, -Simulation und -Test im Rahmen des Elektroniklabors und Hardware-Entwicklungen für Detektorsysteme

- Datenarchivierung

Das Institut für Kern- und Teilchenphysik beteiligt sich am D-Grid-Projekt auf dem Gebiet der Datenauswertung in der Hochenergiephysik.

Als physikalische Problemstellungen für den DV-Einsatz können beispielhaft genannt werden:

- Vielteilchensysteme
- Untersuchungen von Festkörperstrukturen
- Simulation von Elementarteilchenreaktionen
- Experimentsteuerung, -modellierung und -auswertung

In nicht unbeträchtlichen Maße stellt die Organisation großer Konferenzen Anforderungen an die DV-Technik (Datenbanken, Teilnehmerregistrierung, Einreichen von Abstracts über WWW, Internetzugang für Konferenzteilnehmer).

## **2 Erreichter Stand der DV-Ausstattung**

### **2.1 Hardware**

Durch kontinuierliche Erweiterung vor allem des PC-Bestandes ist ein Deckungsgrad von 100% für alle Mitarbeiter der Fachrichtung erreicht worden. Die PCs sind hauptsächlich am Arbeitsplatz im Einsatz, dienen jedoch auch zur Messwerte-Erfassung, Experiment-Steuerung sowie für Simulationen. Die Fachrichtung betreibt zwei studentische PC-Pools mit insgesamt 37 PCs, weitere 50 PC-Arbeitsplätze stehen in den Instituten für die studentische Ausbildung in höheren Semestern sowie für Studien- und Diplomarbeiten bereit.

Die zentralen Server der Fachrichtung werden im Rechnerraum des ZIH betrieben.

### **2.2 Software**

Als Betriebssysteme kommen neben Windows (hauptsächlich Windows 7 Professional) verschiedenste Linux-Distributionen zum Einsatz.

Für die Standardaufgaben werden überwiegend Software-Pakete eingesetzt, für die Campuslizenzen vorliegen. Zusätzlich finden spezielle Software-Lösungen (Office, LabVIEW, Mathematica, Matlab, Mathcad, Maple, Origin, OrCAD, ...) Anwendung. Darüber hinaus werden in großem Maße eigene Programmentwicklungen durchgeführt bzw. Programmpakete von Kollaborationspartnern (GEANT, CERNLib, ...) genutzt.

### **2.3 Vernetzung**

Die Institute sind über 1 Gbit-Glasfaser an das Campusnetz angebunden. Innerhalb der Gebäude bestehen in der Regel 100 Mbit-Netzwerke.

### **2.4 PC-Pools für Physikstudenten**

Im Physikgebäude (PHY B 113) stehen für Physikstudenten (Zugang über Mensa-E-Meal) zwei PC-Pools mit 37 PCs zur Verfügung (Vernetzung: Fast Ethernet). Neben Standard-Linux-Software ist Maple nutzbar.

## **3 Anforderungen der Fachrichtung an das ZIH**

Neben den bereichsweit gültigen Anforderungen an Basisdienste im Datennetz bestehen folgende für die Fachrichtung spezifischen Anforderungen:

- zunehmende Bedeutung der Nutzung von Hochleistungsrechentechnik im ZIH; Bereitstellung nicht standardmäßiger Ressourcen

- Durchführung von Videokonferenzen über das Kompetenzzentrum für Videokonferenzdienste (VCC) an der TU Dresden

## **Fachrichtung Chemie und Lebensmittelchemie**

Die Fachrichtung Chemie und Lebensmittelchemie besteht aus 26 Professuren der Lehrgebiete Anorganische Chemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie, Lebensmittelchemie, Analytische Chemie, Biochemie und Makromolekulare Chemie. Im Wintersemester 2015/16 waren an der Fachrichtung ca. 800 Studenten immatrikuliert.

### **1 Wesentliche Anforderungen aus Lehre und Forschung an die IuK-Versorgung**

#### **1.1 Anforderungen aus der Lehre**

Die Anforderungen aus der Lehre an die IuK-Versorgung der Fachrichtung Chemie und Lebensmittelchemie resultieren aus den Lehrveranstaltungen für die Studiengänge

- Chemie/Bachelor
- Chemie/Master
- Lebensmittelchemie/Diplom
- Chemie Lehramt/Bachelor
- Chemie Lehramt/Master

Dazu kommen Lehrveranstaltungen für andere Fachrichtungen und Fakultäten.

Essentieller Bestandteil der Ausbildung ist die Befähigung zur selbständigen und regelkonformen Nutzung von Rechentechnik, Software und Datennetz insbesondere für Kommunikation, Datenerfassung und -auswertung, Modellierung, wissenschaftliches Rechnen und Recherche in Fachdatenbanken.

Nachfolgend ist eine Auswahl an Lehrveranstaltungen der Studiengänge Chemie/Bachelor und Lebensmittelchemie/Diplom aufgeführt, deren Durchführung ausschließlich oder wesentlich auf die IT-Infrastruktur aufbaut:

- Modul FQ - Computeranwendungen
- Modul FQ - Praktikum Datenbanken
- Modul PC II - Theorie der chemischen Bindung
- Modul PC III - Spezielle Physikalische Chemie
- Modul AnC II - Instrumentelle Analytik
- Modul AC II - Spezielle Anorganische Chemie
- Modul BC - Biochemie
- Modul WP1 - Praktikum Technische Chemie

Mehrere Lehrveranstaltungen auf dem Gebiet der Physikalischen Chemie und Quantenchemie sind auf die Nutzung von Rechenressourcen mittels Batchsystem angewiesen.

Generell für alle Lehrveranstaltungen besteht die Forderung der Dozenten nach zeitgemäßer Präsentationstechnik (Beamer, Visualizer, interaktive Displays) sowie die Nutzungsmöglichkeit von Computerpools mit moderner Ausstattung für Lehraufgaben.

Angebote zum „E-Learning“ werden zunehmend genutzt, wobei dem Lernsystems OPAL aufgrund der wenig intuitiven Bedienung und teilweise unangekündigten technischen Änderungen mit Vorbehalten begegnet wird.

#### **1.2 Anforderungen aus der Forschung**

Für die wissenschaftliche Arbeit werden zuverlässig laufende Dienste für die elektronische Kommunikation, die Möglichkeit des sicheren und schnellen Zugriffs auf aktuelle Meßdaten, auf persönliche und Teamverzeichnisse von inner- und außerhalb der TU Dresden sowie die Nutzungsmöglichkeit wissenschaftlicher Software und zugehöriger Rechenressourcen als

selbstverständlich angesehen. Recherchemöglichkeiten in Fachdatenbanken mit gleichzeitigem Zugriff auf Volltext-Publikationen vom Arbeitsplatz aus sind unabdingbar.

Neben der Gewährleistung einer hohen Datensicherheit wird zunehmend die Möglichkeit einer Archivierung im Sinne guter wissenschaftlicher Praxis eingefordert. Für den Aufbau eines Referenzsystems zur automatischen Vorbereitung von NMR-Messdaten für die Archivierung im ZIH und der Generierung der notwendigen Metadaten wurde im Oktober 2014 ein Projektantrag bei der Universitätsleitung eingereicht, der leider abgelehnt worden ist. Das Projekt, zu dem bereits erhebliche Vorarbeiten erfolgt waren, konnte daher nicht weiter verfolgt werden.

Es bestehen je nach fachlicher Ausrichtung der Professuren folgende speziellen Anforderungen:

- Rechenzeit auf Hoch- und Höchstleistungsrechnern (Compute Service) inkl. Verfügbarkeit notwendiger Spezialsoftware für Quantenchemie / Molecular Modelling
- Programmierumgebungen zur Weiterentwicklung von Spezialsoftware
- mathematische Analyse spektroskopischer Daten
- Rechner und Spezialsoftware für die Steuerung und Messdatenerfassung an Analysegeräten und bei chemischen Prozessen
- Zugangs- und Fernwartungsmöglichkeiten über das Datennetz (Steuerung von Mess- und Analysesystemen, Datenaustausch, Administration)

## **2 Erreichter Stand der DV-Ausstattung**

### **2.1 Verzeichnisdienst und zentrales Management**

Die Fachrichtung betreibt seit 1993 einen plattformunabhängigen Verzeichnisdienst (eDirectory) für die einheitliche Verwaltung aller ihrer Identitäten, Ressourcen und Dienste. Pflege und Weiterentwicklung des Systems sowie Weiterbildung der Administratoren erfolgt aus eigenen Mitteln. Für die Realisierung der gewünschten Kopplung mit dem zentralen IDM der TU Dresden fehlt derzeit die personelle bzw. finanzielle Absicherung.

Der überwiegende Teil der Arbeitsplatzrechner der Fachrichtung wird zentral verwaltet. Das betrifft insbesondere die Richtliniendurchsetzung, zentrale Speicherung von Profilen, Sicherheits- und Software-Updates, Software-Verteilung sowie Inventarisierung von Hard- und Software, aber auch Fernwartung und Image-Verteilung. Zum Einsatz kommt hierbei Novell Zenworks Configuration Management, welches an den Verzeichnisdienst angebunden ist.

Neu angeboten wird seit 2015 mit dem Produkt „Novell Filr“ eine an Verzeichnisdienst und File-Service gekoppelte Filesharing-Lösung als datenschutzgerechte Alternative zu Dropbox.

Der Test einer eigenen ITIL-konformen Lösung für ein Ticketsystem wurde zugunsten des zentralen OTRS-Systems abgebrochen.

### **2.2 Serversysteme**

Die Serverinfrastruktur wird von der Fachrichtung gemeinsam mit den Professuren mit einheitlichem Hardware- und System-Konzept betrieben. Für die Datendienste im PC-Netz sind neun File-Server produktiv im Einsatz, wobei sich aus Performance-Gründen die dezentrale Zuordnung der Server in das jeweilige LAN bewährt hat.

Basis für die virtuelle Serverinfrastruktur bilden Server mit dedizierten RAID-Speicherbereichen und SLES als Wirtsystem. Alternativ wird eine SAN-Struktur auf Basis von Netzwerkspeichersystemen Dell EqualLogic betrieben, welche virtualisierte und mit Snapshot-Funktionalität ausgestattete Volumes per iSCSI bereitstellt und damit die Live-Migration der virtuellen Server möglich macht. Damit einher geht der Umstieg auf platz- und stromsparendere Servertechnik.

Die gesamte Hardware ist mit Fernwartungsfunktion und fünf Jahre Vor-Ort-Support bei vier Stunden Reaktionszeit ausgestattet.

Eigene E-Mail- und Groupware-Lösungen wurden weiter konsolidiert. Mit dem Auslaufen der Professur für Technische Chemie wird eine bisherige Sonderlösung für Groupware schrittweise stillgelegt.

Das Rechencluster der Fachrichtung besteht aus wenigen virtuellen Servern zur Bereitstellung der Netzwerk-Dateisysteme und des Batchsystems sowie bis zu etwa 80 Rechenknoten, die teilweise virtualisiert oder als Dual-Boot-Rechner konfiguriert sind und flexibel nach Bedarf in Lehrveranstaltungen zugeschaltet werden können. Auf diese Weise nutzbar ist eine breite Palette an Spezialsoftware auf dem Gebiet Molecular Modelling und Datenauswertung. In der Arbeitsgruppe für Theoretische Chemie wird zusätzlich ein Rechencluster ausschließlich für Forschungsaufgaben betrieben.

Alle wichtigen Serversysteme der Fachrichtung werden seit 2014 durch die zentrale Lösung auf Basis von Nagios/Centreon überwacht.

### **2.3 PC-Arbeitsplätze und Messrechner**

In den Professuren existieren ca. 350 Arbeitsplatzrechner, die zumeist unter Windows 7, teilweise auch als Linux-Workstations betrieben werden. Im Mittel steht für jeden Mitarbeiter ein PC- oder Workstation-Arbeitsplatz zur Verfügung. Einen weiteren erheblichen Anteil an der Gesamtzahl der Rechner entfällt auf Mess- und Steuerungssysteme.

Ausschließlich für die studentische Ausbildung sind 55 PC-Arbeitsplätze (zumeist als Dual-Boot-Systeme Windows/Linux) in Computerpraktika, PC-Pools und Auswerteräumen installiert.

### **2.4 Datennetz**

Die Datennetz-Versorgung erfolgt auf Basis des Versorgungskonzeptes der TU Dresden mit einheitlicher Technik (ca. 80 Cisco-Switches) ausgehend von Gebäudedatenverteilern. In den Gebäuden stehen damit durchgängig 100 Mbit/s für die Arbeitsplätze zur Verfügung. Server sind mit 1 Gbit/s angeschlossen. Die Netztechnik im 1. Bauabschnitt Chemische Institute ist mittlerweile 15 Jahre alt und bedarf dringend einer Erneuerung.

Seit 2002 sind alle Teilnetze der Fachrichtung durch Hardware-Firewalls mit einheitlichem Management-Konzept abgesichert. Schwerpunkt ist dabei die Durchsetzung einheitlicher Standardregeln und abgestufte Administrationsaufgaben und -berechtigungen. Die zentrale Verwaltung aller Geräte erfolgt mit einem Global-Management-System, über welches gleichzeitig Support und Wartung aller Geräte abgedeckt sind.

## **3 Leistungen und Angebote der Fachrichtung**

### **3.1 PC-Pools**

Für die Lehre wird ein Computerpraktikum mit 40 Plätzen und 20 Rechnern alternativ unter Windows oder Linux betrieben. Dieser steht außerhalb der Lehrveranstaltungen für die Studenten der Fachrichtung zur Verfügung. Ein weiterer PC-Pool mit 16 Plätzen wurde im Rahmen des 2. Bauabschnittes „Chemische Institute“ insbesondere für die freie studentische Nutzung geschaffen und entschärft die früher prekäre Belegungssituation des Computerpraktikums. Die Nutzung beider Pools für externe Lehrveranstaltungen ist bei freier Kapazität nach Vereinbarung möglich.

Weitere kleine Auswerteräume für die Ausbildung an fachgebietsspezifischer Software (Analytik, Biochemie, Quantenchemie, Anorganische Chemie) stehen insbesondere im Rahmen der jeweiligen Praktika und für die Anfertigung von Graduierungsarbeiten in der jeweiligen Professur zur Verfügung.

### **3.2 Messdaten und Datenbanken**

Der Zugriff auf die große Menge der anfallenden Messdaten aller analytischen Großgeräte erfolgt über eine zentrale Schnittstelle für authentifizierten Zugriff von innerhalb und außerhalb der Fachrichtung über verschiedene Netzdienste (HTTP(S), (S)FTP, NFS, NCP, ...). Die Speicherkapazität für Messdaten mit einheitlicher Sicherheits- und Backup-Strategie wurde in den letzten Jahren schrittweise erheblich erweitert. Die damit gegebene Möglichkeit, Rohdaten über einen längeren Zeitraum aufzubewahren, kann allerdings eine Archivierung mit Metadaten-Verwaltung und Suchfunktion nicht ersetzen.

Weitere virtuelle Maschinen bilden die Basis für die an der Fachrichtung betriebenen Datenbanksysteme. Neben chemischen Fachdatenbanken sind dies auch Systeme zur Infrastrukturverwaltung (Zutrittskontrolle auf Basis der MensaCard, Schließsystem). Im Aufbau befindet sich die zentrale Chemikaliendatenbank, die durch die Kopplung mit SAP die Basis für die Chemikalienbestellungen der gesamten TU Dresden bildet und bisherige Einzellösungen für Chemikalienkataster ersetzen soll. Aufgrund der prekären personellen Situation ruht allerdings derzeit die Weiterentwicklung und Datenpflege.

Kenntnisse und Erfahrungen im Umgang mit allen relevanten online verfügbaren Fachdatenbanken und regelmäßig veränderten Rechercheoberflächen werden durch erheblichen personellen Aufwand aktuell gehalten und in Lehrveranstaltungen und Schulungen vermittelt.

### **3.3 Spezialsoftware**

Die Fachrichtung bietet die Möglichkeit der Einführung in fachspezifische Software-Lösungen, insbesondere für das „Molecular Modelling“ sowie des Tests vorhandener Software bzw. Nutzung dieser in gemeinsamen Projekten.

## **4 Anforderungen der Fachrichtung an das ZIH und die Verwaltung**

### **4.1 Dienste und Software**

Neben den bereichsweit gültigen Anforderungen an Basisdienste im Datennetz bestehen folgende für die Fachrichtung spezifischen Anforderungen:

- Schaffung standardisierter und plattformunabhängiger Schnittstellen der zentralen Nutzerverwaltung für die Anbindung des von der Fachrichtung betriebenen Verzeichnisdienstes eDirectory unter Erhalt der lokal angebotenen Dienste und Administrationsmöglichkeiten sowie Bereitstellung des notwendigen Supports für die Realisierung
- Weiterentwicklung und Verbesserung des Management-Konzepts für Netzwerktechnik (Nutzbarkeit existierender graphischer Interfaces wie Cisco Network Assistant oder entsprechender Alternativen sowie nutzerfreundliche Dyport-Verwaltung)
- Bereitstellung von Spezialsoftware (z. B. Molecular Modelling) auf zentralen Hochleistungsrechnern



#### **4.2     *Personelle Absicherung***

- Entlastung bzw. komplette Befreiung der von der Fachrichtung gestellten „Key-User“ von ihren derzeitigen zusätzlichen Aufgaben im Rahmen der ERP-/SLM-Einführung und damit das Ermöglichen der Rückkehr zu den vorgesehenen Aufgaben (z. B. lokale Administration)
- Stärkung und Verbesserung der personellen Absicherung aller Dienstleistungsfunktionen des ZIH (Datennetz, Nutzbarkeit zentraler Ressourcen, Projektunterstützung)



## **Fachrichtung Psychologie**

Die Fachrichtung Psychologie in der Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften der TU Dresden versteht sich als empirische Humanwissenschaft mit einer naturwissenschaftlich-experimentellen Ausrichtung. Ihr gehören 17 Professoren und etwa 250 wissenschaftliche und nichtwissenschaftliche Mitarbeiter an. Insgesamt studieren an der Fachrichtung Psychologie etwa 600 Studierende im Bachelor-, Master- und im Diplom-Studiengang. Außerdem besuchen ca. 500 Studierende anderer Fachrichtungen – u. a. Lehramt, Soziologie, Informatik – Lehrveranstaltungen der Psychologie. Ein postgradualer Aufbaustudiengang zum „Psychologischen Psychotherapeuten“ ist der Fachrichtung angegliedert.

### **1 Wesentliche Anforderungen aus Lehre und Forschung an die IuK-Versorgung**

#### **1.1 Anforderungen aus der Lehre**

Die Anforderungen aus der Lehre an die DV-Versorgung der Fachrichtung Psychologie resultieren aus den Lehrveranstaltungen und den notwendigen Studierbedingungen für

- den Bachelor-Studiengang Psychologie,
- die drei Master-Studiengänge Psychologie,
- die Studierenden der Nebenfächer und
- den (auslaufenden) Diplom-Studiengang Psychologie.

Für Lehrzwecke wird ein Pool mit 23 PC-Arbeitsplätzen in zwei Räumen im Seminargebäude 2 betrieben. In Lehrveranstaltungszeiten steht er den Studenten der Fachrichtung für freies Arbeiten zur Verfügung. Ein weiterer Pool mit neun Arbeitsplätzen für Lehrzwecke wird im Gebäude Falkenbrunnen betrieben.

#### **1.2 Anforderungen aus der Forschung**

Die Fachrichtung verfügt über eine vielfältige Forschungsinfrastruktur (z. B. mehrere EEG-Labore; Eyetracking-Labore; endokrinologische und immunologische Labore). Ein Labor für molekulargenetische Analysen im Bereich der Biopsychologie und Persönlichkeitspsychologie sowie ein von der Klinischen Psychologie, Allgemeinen Psychologie und Suchtforschung eingeworbenes Neuroimaging-Center (3-Tesla fMRT-Scanner) haben im Jahr 2007 bzw. 2008 ihre Arbeit aufgenommen.

Seit 2012 ist der DFG-Sonderforschungsbereich SFB940 „Volition und Kognitive Kontrolle“ der Fachrichtung angegliedert.

Die Anforderungen an die DV-Infrastruktur ergeben sich sowohl aus dem Betrieb der zahlreichen Labore, wobei besonders hohe Datenmengen im Neuroimaging-Center anfallen, als auch durch die computergestützte Durchführung von Umfragen und Auswertung von Fragebögen, hierfür betreibt die Fachrichtung eigene Web-Server.

### **2 Erreichter Stand der DV-Ausstattung an der Fachrichtung**

An den Standorten Bürogebäude Zellescher Weg (BZW), Andreas-Schubert-Bau Zellescher Weg (ASB), Seminargebäude 2 Zellescher Weg, Falkenbrunnen Chemnitz Straße, Hohe Straße 53, Weberplatz und Ludwig-Ermold Straße 11 werden von der Fachrichtung insgesamt ca. 400 Arbeitsplatz- und Labor-PCs bzw. Notebooks und etwa 10 Server betrieben. Als Betriebssystem wird überwiegend Windows eingesetzt, aber auch Apple-Macintosh und Linux. Es kommt neben Standardsoftware (Office) häufig Software zur statistischen Datenauswertung (SPSS und R) und zur Signalverarbeitung (Mathlab und Toolboxen) zum Einsatz.

An den genannten Standorten sind 100 Mbit/s LAN-Anschlüsse vorhanden. Im Neuroimaging Center und im Bereich Systemische Neurowissenschaften sowie seit Ende 2015 im PC-Pool auch 1 Gbit/s-Anschlüsse. Vom ZIH wurden zwei virtuelle Firewalls zur Verfügung gestellt, so dass mittlerweile fast alle Arbeitsplätze der Fachrichtung durch Firewalls geschützt sind.

Ende 2014 wurden 17 Arbeitsplätze im PC-Pool der Fachrichtung aus zentralen Mitteln des ZIH erneuert und im Dezember 2015 weitere acht Arbeitsplätze im Pool der Fachrichtung im Falkenbrunnen. Zum gleichen Zeitpunkt erfolgte die Erneuerung der LAN-Verkabelung des PC-Pools der Fachrichtung im Seminargebäude 2. Somit sind dort alle Arbeitsplätze inzwischen mit schnellen 1 Gbit/s-LAN-Anschlüssen ausgestattet. Weiterhin wurden im Gebäude BZW neue WLAN-Access Points installiert, die die Nutzung von WLAN (eduroam) an fast allen Arbeitsplätzen der Fachrichtung ermöglicht.

Der eigene Mail-Server der Fachrichtung wurde in Zusammenarbeit mit dem ZIH im November 2015 vom zentralen Mail-Server abgelöst, die bisherigen Mail-Adressen wurden als Alias im IDM eingetragen.

Es werden eine Anzahl von virtuellen Maschinen des ZIH von der Fachrichtung genutzt, diese fungieren u. a. als Web-Server für die Durchführung von Umfragen.

Das ZIH stellt Speicherplatz auf Gruppenlaufwerken für die Fachrichtung zur Verfügung, besonders hoher Bedarf besteht hier durch das Neuroimaging-Center.

Insgesamt resultiert aus der Vielzahl von räumlichen Standorten der Fachrichtung an der TUD ein hoher Wartungs- und Betreuungsaufwand. Ein weiteres Problem ergibt sich aus dem Fehlen von klimatisierten Serverräumen, so dass die Server der Fachrichtung momentan nur provisorisch untergebracht werden können.

### **3 Anforderungen der Fachrichtung an das ZIH**

#### **3.1 Dienste, Datenkommunikation und Software**

Neben den bereichsweit gültigen Anforderungen an Basisdienste im Datennetz bestehen folgende für die Fachrichtung spezifischen Anforderungen:

- Ausbau der LAN-Infrastruktur auf 1 Gbit-Anschlüsse, insbesondere im Gebäude BZW, das jetzt kein Mietobjekt mehr ist
- Bereitstellung und Management von Campuslizenzen für Aufgaben der Versuchssteuerung, der Versuchsauswertung sowie Bereitstellung von multimedialen Lehrmaterial in Kooperation mit der SLUB

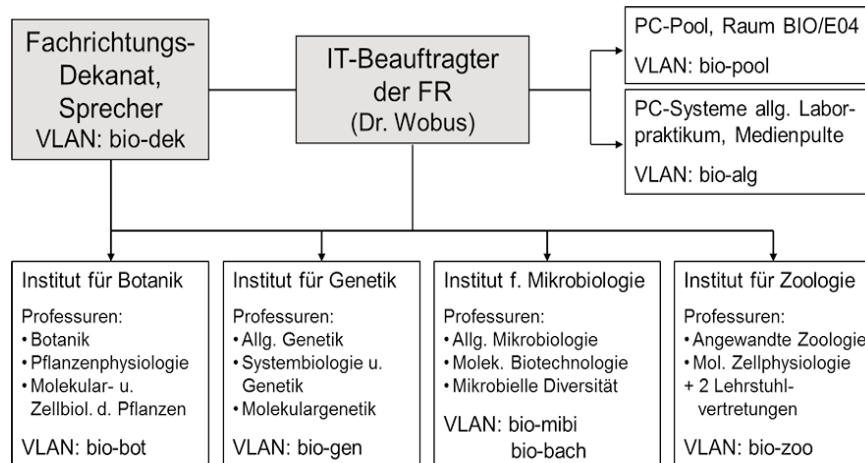
#### **3.2 Serverräume**

Gemeinsam mit dem ZIH sollte eine Möglichkeit zur Unterbringung der Server der Fachrichtung in dafür geeigneten klimatisierten Räumen – sowohl für den Komplex BZW, ASB und Seminargebäude 2 als auch für den Komplex Falkenbrunnen und Hohe Straße – gesucht werden. Zu diesen Räumen muss der Zutritt durch die Mitarbeiter der Gruppe Technik der Fachrichtung jederzeit gewährleistet sein.

## Fachrichtung Biologie

Die FR Biologie besteht aus vier Instituten mit 11 Professoren sowie zwei Lehrstuhlvertretungen und ca. 130 Mitarbeitern:

Mit Stand zum Wintersemester 2015/16 sind ca. 440 Studierende in drei Studiengängen eingeschrieben.



Administration an den Lehrstühlen durch (meist befristete) wiss. Mitarbeiter oder nichtwissenschaftliches Personal, meist ohne Verankerung in Stellenbeschreibung  
z.T. Synergismen durch Administration auf Institutebene

Bild 3: IT-Struktur der Fachrichtung Biologie

## 1 Wesentliche Anforderungen aus Lehre und Forschung an die DV-Versorgung

### 1.1 Anforderungen aus der Lehre

Die Anforderungen aus der Lehre an die DV-Versorgung an der Fachrichtung Biologie ergeben sich aus Lehrveranstaltungen für:

- Bsc Biologie
- Bsc Molekulare Biotechnologie
- Master Biologie

In allen Studiengängen ist die selbständige Nutzung von Rechentechnik und Datennetz zur Auswertung von Praktikumsversuchen, der Erstellung von Protokollen und Seminarbeiträgen, sowie der fachspezifischen Internet-Recherche gefordert.

Der PC-Pool wird insbesondere intensiv genutzt für:

- Praktikum Phyloinformatik (WS, 4 SWS, Master Biologie)
- Kurspraktikum Automatische DNA-Sequenzierung (SS, 4 SWS, Master Biologie)
- Übungen zur LV „Datenbanken“
- Lerneinheiten Primerdesign, Proteinstruktur, Suche in DNA- oder Proteindatenbanken.

## **1.2 Anforderungen aus der Forschung**

Zuverlässig laufende Dienste für die elektronische Kommunikation, die Möglichkeit des sicheren und schnellen Zugriffs auf aktuelle Messdaten, auf persönliche und Team-Verzeichnisse von inner- und außerhalb der TU Dresden sowie die Nutzungsmöglichkeit wissenschaftlicher Software und zugehöriger Rechenressourcen werden als selbstverständlich angesehen. Die Steuerung von Analysengeräten sowie die Messdatenerfassung und -speicherung nimmt dabei einen besonders hohen Stellenwert ein, ebenso der Zugriff auf Gruppenverzeichnisse/-laufwerke.

Unabdingbar sind Recherchemöglichkeiten in Fachdatenbanken im Internet mit gleichzeitigem Zugriff auf Volltext-Publikationen vom Arbeitsplatz aus.

Im Bereich Molekulare Phylogenetik (Rekonstruktion von Verwandtschaftsbeziehungen anhand molekularbiologischer Daten), Bioinformatik und Image Analysis sind Hochleistungsrechenkapazitäten erforderlich.

## **2 Erreichter Stand der DV-Ausstattung**

Der aktuelle Stand der DV-Ausstattung und Vernetzung lässt sich kurz wie folgt beschreiben:

- ca. 400 PCs und Notebooks als Arbeitsplatzrechner oder zur Steuerung von Analysengeräten bzw. zur Messwerterfassung mit Netzwerkanschluss, überwiegend Windows, einige MacOS
- ca. 50 Netzwerkdrucker
- ca. 25 weitere nicht vernetzte Systeme zur Gerätesteuerung/Datenerfassung (Windows XP kann wegen spezieller Software nicht ersetzt werden)
- Server (6 Systeme) werden überwiegend als Domänencontroller und File-Server betrieben. Web-Server oder andere Dienste nach außen werden nicht angeboten
- PC-Pool mit 24 Arbeitsplätzen und einem Dozenten-PC, neue Hardware im Januar 2015 (Sax-PC), betrieben als virtuelle Desktops mit Server im ZIH
- Biologie-Gebäude beherbergt die meisten Arbeitsplätze, Dyport-Verwaltung der Netzstruktur sowie VoIP seit 2014
- einige PC-Arbeitsplätze befinden sich im Seminargebäude 2 (integriert in das Mitarbeiternetz Biologie)
- WLAN-Versorgung nicht flächendeckend, Lehrräume im EG weitestgehend abgedeckt, in den Instituten nur zum Teil verfügbar (1. und 2. OG)

## **3 Anforderungen an das ZIH**

Es bestehen die bereichsübergreifend formulierten Anforderungen an die vom ZIH bereitgestellten Dienste und im Hinblick auf Software-Angebote. Wie schon erwähnt wäre eine weitere Ausweitung der WLAN-Infrastruktur wünschenswert.

## Bereich Geistes- und Sozialwissenschaften der TU Dresden

Im Zukunftskonzept der TU Dresden wird das Ziel der Nutzung von Synergien zwischen den Struktureinheiten, die Förderung der Interdisziplinarität, die Steigerung der Eigenverantwortung und die Schaffung von Flexibilität formuliert. Zur Unterstützung dieser Zielvorstellungen wurden die 14 Fakultäten der TU Dresden unter dem Dach von fünf Bereichen neu organisiert.

Der mit mehr als 11.000 Studierenden (Stand 12/2015) größte Bereich ist der der Geistes- und Sozialwissenschaften. Er setzt sich aus den Fakultäten Erziehungswissenschaften, Wirtschaftswissenschaften und Sprach-, Literatur- und Kulturwissenschaften sowie der Juristischen und der Philosophischen Fakultät zusammen. Der Bereich umfasst derzeit ca. 120 Professuren und Lehrstühle. Insgesamt werden über 70 verschiedene Studienprogramme angeboten und somit ca. ein Drittel der Studierenden an der TUD nach Kopf- und ca. die Hälfte nach Fallzahlen ausgebildet. Auch in der Forschung konnten die Fakultäten des Bereiches in den letzten Jahren beeindruckende Erfolge vorweisen.

Der Bereich Geistes- und Sozialwissenschaften hat es sich zur Aufgabe gemacht, die akademische Vielfalt zu gewährleisten und gleichzeitig die synergetischen Vorteile auf den Gebieten Forschung, Lehre, Management, Verwaltung und Technischer Support zu nutzen. So sollen beispielsweise gemeinsame fakultätsübergreifende Forschungsprojekte, die Einführung und Weiterentwicklung interdisziplinärer Studiengänge, aber auch die Nutzung von Synergien in Bezug auf den Studierendenservice (Studienberatung, Prüfungsangelegenheiten, Lehrveranstaltungsmanagement, etc.) gefördert werden.

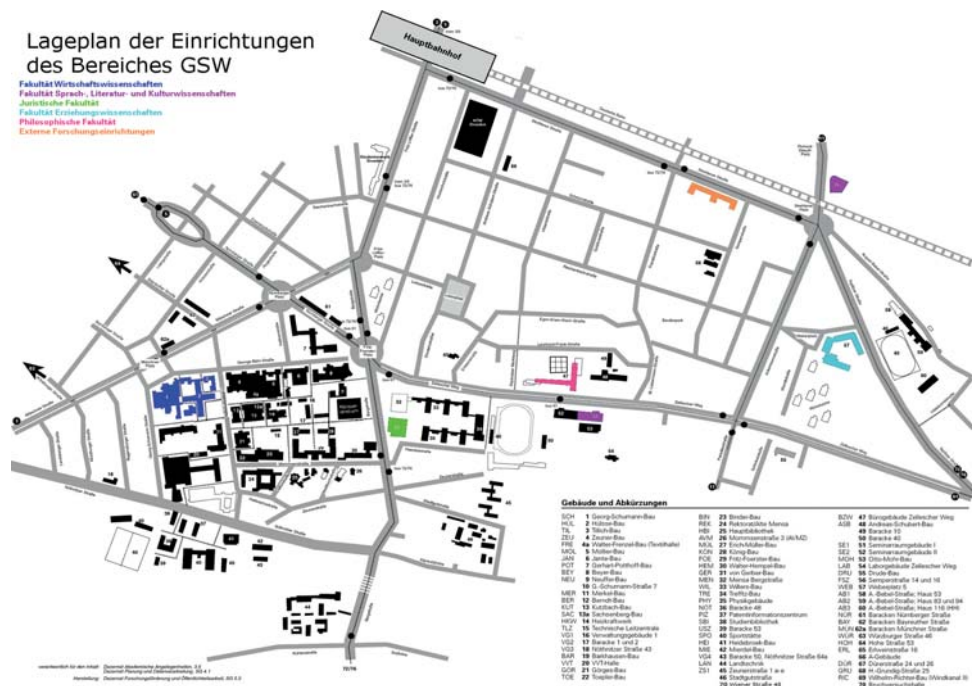


Bild 1: Lageplan der Einrichtungen des Bereiches GSW

Die Besonderheiten des Bereiches GSW bestehen gegenüber den anderen gebildeten Bereichen in einer verhältnismäßig starken örtlichen Trennung der Gebäude, wie Bild 1 verdeutlicht, und (aufgrund der sehr divergierenden Forschungsfelder und Fachspezifika) in einer

sich stark unterscheidenden Sicht auf unterstützende IT-Technologieoptionen und deren Einsatzphilosophie. Diese Punkte begrenzen die Synergiepotentiale, die z.B. durch eine Zusammenlegung von Service-Einheiten oder technischen Ressourcen erschlossen werden können.

Weitere Besonderheiten sind die geringere finanzielle Ausstattung, sowohl bei Haushaltsmitteln als auch auf Ebene der Drittmittel, sowie die gegenüber Personal aus den technischen Fakultäten niedrigere DV-Affinität der Mitarbeiter. Häufig resultiert daraus auch ein geringerer Stellenwert bei der Beschaffung und Pflege von IT-Ressourcen. Die an den technischen Fakultäten häufig zu findenden dezentralen IT-Kompetenzen durch technische Mitarbeiter und Administratoren auf Professur- oder Institutsebene müssen in den Fakultäten des GSW häufig auf zentraler Ebene gebündelt bereitgestellt werden. Dieser Spezifik wurde mit der Neuschaffung der Stelle eines Fachinformatikers auf der Bereichsebene Rechnung getragen.

## **1 Struktur und IT-Verantwortlichkeiten**

Der Bereich Geistes- und Sozialwissenschaften besteht aus dem Bereichskollegium und der Bereichsverwaltung. Das Bereichskollegium setzt sich aus den fünf Dekanen der zugehörigen Fakultäten zusammen, aus deren Mitte ein Bereichssprecher gewählt wurde (Prof. Dr. Prunitsch, Fakultät Sprach-, Literatur- und Kulturwissenschaften). Das Kollegium leitet den Bereich und trifft grundlegende, strategische Entscheidungen in Bezug auf die Ausgestaltung und avisierte Entwicklung des Bereichs. Als Chief Information Officer (Bereichs-CIO) wurde Prof. Dr. Schefczyk, Dekan der Fakultät Wirtschaftswissenschaften, eingesetzt. Unterstützt und beraten wird das Bereichskollegium durch die Bereichsverwaltung.

Für die IT-Nutzer in den Fakultäten bleiben trotz des Aufbaus einer Bereichsebene die Administratoren der Struktureinheit bzw. die Fakultätsadministratoren die primären Ansprechpartner. Durch die erfolgte Bereichsbildung ergeben sich aber neue Möglichkeiten einer fakultätsübergreifenden Zusammenarbeit und die Option, bei größeren Problemen oder Vorhaben weitere technische und personelle Ressourcen bereitzustellen. Eventuelle Ausfälle durch Krankheit, Urlaub oder anderen Abwesenheitsgründen können besser abgedeckt werden. Probleme werden zukünftig zentral gebündelt weitergegeben und einheitliche Support- und Qualitätsstandards eingeführt. Bild 2 verdeutlicht die Struktur des Bereiches aus Sicht der IT.

Aufgrund der sehr unterschiedlichen Anforderungen und finanziellen Ausstattungen der Struktureinheiten existieren in den Fakultäten, Instituten und Professuren sehr heterogene IT-Landschaften von einfachen Büro-PCs bis hin zu komplexen Client-/Serverumgebungen mit besonderen Anforderungen zur Verfügbarkeit und Absicherung gegen externe Zugriffe. Diese Heterogenität ist Teil der universitären Vielfalt, die es auch ermöglichen soll, bestimmte Szenarien und Technologien in eigener Verantwortung zu testen, um auf diese Weise Erfahrungen zu sammeln und das Kompetenzprofil der Mitarbeiter bzw. Institution abzurunden. Die Vorteile einer Vereinheitlichung mit dem Ziel eventueller Effizienzverbesserungen oder Prozessvereinfachungen muss daher unbedingt abgewogen und auf den verantwortlichen Ebenen fallweise entschieden werden. Wichtige Voraussetzung für die Fortführung heterogener Strukturen ist die dauerhafte Sicherstellung der Ressourcen zur Administration und die Erfüllung von Mindeststandards zur Absicherung der Systeme, die zukünftig durch die Universitätsleitung bzw. auf Bereichsebene vorgegeben werden.

In Summe ergeben sich eine Anzahl von ca. 1.580 zu administrierenden PC-Arbeitsplätzen und ca. 100 Server in den Fakultäten des Bereiches. Die fortlaufend durchgeführten Sicherheitsbestandsaufnahme durch die Stabsstelle für Informationssicherheit der TU Dresden in Zusammenarbeit mit dem IT-Referenten und den lokalen Administratoren sowie die Analyse



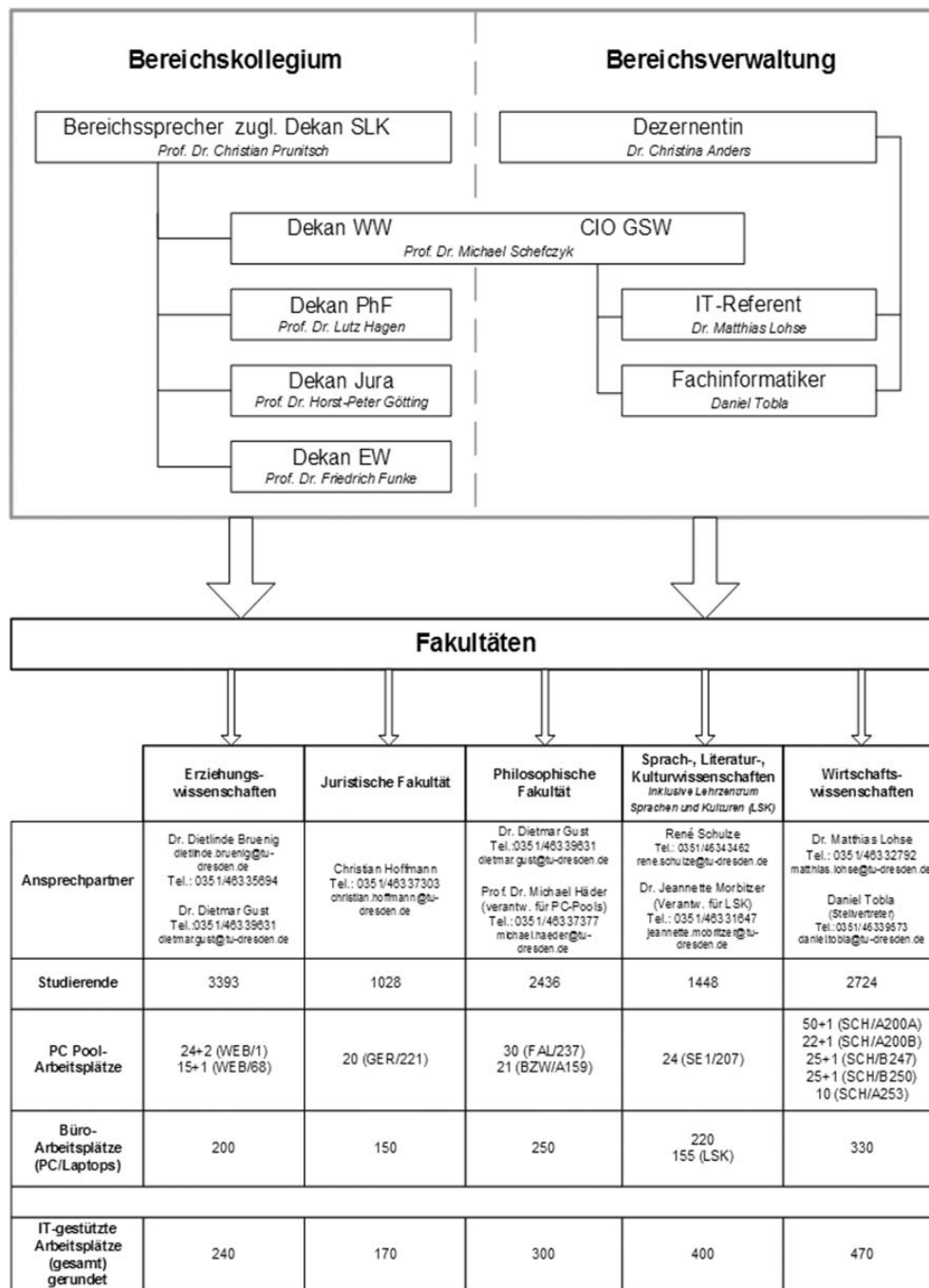


Bild 2: Aufbaustruktur der IT-Organisation im Bereich GSW

der Verantwortlichkeiten und Prozesse zeigen teilweise einen erheblichen Verbesserungsbedarf in der Organisation und personellen Ausstattung der Administration. Die Situation konnte inzwischen durch verschiedene Maßnahmen spürbar entschärft werden. Dazu gehören:

- Der Einsatz des neu eingestellten Fachinformatikers auf Bereichsebene, der als Unterstützung in den beteiligten Fakultäten eingesetzt wird.
- Die Unterstützung der lokalen Administratoren bei der Behebung der durch die Sicherheitsbestandsaufnahme entdeckten Schwachstellen durch die Fakultätsadministratoren und den Mitarbeiter der Stabsstelle für Informationssicherheit.
- Der Einsatz eines von mehreren Professuren finanzierten Fachinformatikers an der Fakultät Wirtschaftswissenschaften. Mit dieser als Pilotprojekt geplanten Struktur sollen Erfahrungen für eine Professionalisierung der IT-Administration auf Lehrstuhlebene gesammelt werden.

## 2 Kompetenzen, angebotene Dienstleistungen und mögliche Synergien

Aufgrund der gewachsenen Forschungsschwerpunkte und Ausbildungsausrichtungen in den beteiligten Fakultäten ergeben sich eine Reihe breit gefächelter dezentraler Spezialkompetenzen mit besonderem IT-Bezug, wie multimediale Lehr-/Lernumgebungen, SAP-Serveradministration, Simulation, virtuelle Systeme, Intranettechnologien, forensische Sprachforschung, Data Mining und Technologien zur Software-Verteilung.

Funktion	Aufgaben
IT-Referent	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwicklung und Anpassung der IT-Strategie des Bereiches in Abstimmung mit dem Bereichs-CIO</li> <li>- Zuarbeit und Beratung des Bereichssprechers und des Bereichs-CIO zu strategischen IT-Entscheidungen und Vorgehensweisen</li> <li>- Koordination und Erstellung von Berichten und Anträgen auf Bereichsebene</li> <li>- Abstimmung von IT-Aufgaben mit den Fakultätsadministratoren</li> <li>- Erarbeitung von Vorgehensweisen zur Erreichung von IT-Zielen sowie zur Lösung aktueller IT-Probleme</li> <li>- Anleitung des Fachinformatikers</li> </ul>
Fachinformatiker	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Betreuung der IT-Infrastruktur der Bereichsverwaltung</li> <li>- Unterstützung von lokalen Administratoren in den Struktureinheiten</li> <li>- Support über das zu installierende Ticketsystem (First-Level-Support)</li> <li>- Vertretungsaufgaben für Fakultätsadministratoren</li> <li>- Unterstützung bei umfangreicheren IT-Maßnahmen in den Struktureinheiten (z. B. Serverumstellungen, Aufrüstungen)</li> <li>- Erstellung von HowTo-Anleitungen für Standard-IT-Aufgaben sowie Anwenderschulungen speziell in den Bereichen Betriebssysteme, Office und Sicherheit</li> <li>- Anwendersupport bei Apple-Produkten und mobilen Endgeräten</li> <li>- Prüfung ortsveränderlicher Betriebsmittel</li> </ul>

Tabelle 1: Aufgabenschwerpunkte im IT-Sektor der Bereichsebene

Soweit es sinnvoll und möglich ist, erfolgt unter dem Dach des Bereiches ein Austausch und die gemeinsame Nutzung dieser vorhandenen technischen und fachlichen Ressourcen.

Durch den Aufbau der Bereichsebene wurden neben dem Bereichs-CIO zwei weitere IT-Verantwortliche definiert, die im Rahmen der Kernziele des Bereiches Qualitäts- und Serviceverbesserungen, Bündelung von Aufgaben und Aktivierung von Synergiepotentialen im IT-Sektor ermöglichen sollen. Konkret ergeben sich die Aufgabenschwerpunkte wie in Tabelle 1 dargestellt.

Der Bereich kann auf eine relativ komfortable Ausstattung an PC-Poolkapazitäten zurückgreifen. Bild 3 verdeutlicht allerdings, dass durch die starke räumliche Trennung der Pools eine Reduktion der Standorte mit erheblichen studienorganisatorischen Nachteilen und Effizienzverlusten im Lehrbetrieb einhergehen würde.



Bild 3: Übersicht der PC-Pools im Bereich GSW

Die große Poolkapazität von ca. 140 Arbeitsplätzen der Fakultät Wirtschaftswissenschaften ermöglicht es jedoch, bei Überbelegungen in einzelnen Pools auf die Ressourcen im Georg-Schumann-Bau zurückzugreifen. Die Zentrale Universitätsverwaltung und verschiedene Fakultäten nutzen diese Pools für ihre Veranstaltungen. Mitarbeiter und Studierende können fünf Pools ohne gesonderte Registrierung frei nutzen bzw. über ein elektronisches Poolreservierungssystem für Veranstaltungen belegen. Für den Zugang ins Internet ist ein ZIH-Login erforderlich.

### 3 Fazit und Entwicklungsperspektiven

Die beschriebenen geplanten bzw. bereits umgesetzten Maßnahmen zeigen, dass trotz der nicht optimalen räumlichen und inhaltlichen Voraussetzungen im Bereich GSW durchaus Synergiepotentiale auf dem Gebiet der IT, auf den Gebieten Vertretungsstruktur, Last- und Ressourcenausgleich bei Ausnahmesituationen (Aufrüstung, Umzug, Notfälle) sowie Pool- und Serverstrukturen vorhanden sind.

In den letzten Jahren fanden eine Reihe gemeinsamer Maßnahmen und organisatorischer Anpassungen zur Erhöhung der Servicequalität, Sicherheit und Effizienz im IT-Sektor des Bereiches statt. Dabei zeigt sich auch, dass die Ausprägungen der IT-Infrastruktur und des IT-Supports in den Fakultäten sehr unterschiedlich ausgebildet sind. Dies impliziert, dass in einigen Struktureinheiten weit über den Standard hinausgehende Kompetenzen und Angebote zu finden sind. Eine strenge Angleichung aller Strukturen und Prozesse würde diese positiven Übererfüllungen unterbinden. Soweit die abweichenden Strukturen Akzeptanz bei den Nutzern finden und keine Widersprüche zur IuK-Rahmenordnung der TU Dresden auftreten, muss es daher nicht zwingend zu einer Vereinheitlichung auf Fakultätsebene kommen, zumal Eigenverantwortung und Flexibilität auch in der einleitend genannten Zielvorstellung des Zukunftskonzeptes propagiert werden.

Zwingend notwendig sind allerdings einzuhaltende Mindeststandards auf den Gebieten der IT-Sicherheit, Dokumentation sowie bei Vertreterregelungen und dem Notfall-Management. Für diese Standards werden in den nächsten Monaten Richtlinien auf Bereichsebene definiert. Diese finden auch Anwendung bei der Genehmigung von Freischaltungen der geplanten zentralen Firewall des ZIH.

Folgende Ergebnisse und Entwicklungen sind aktuell aus Bereichs-IT-Sicht erwähnenswert:

Durch Finanzierung aus Landes- sowie Universitätsmitteln, sowie technischer und operativer Unterstützung aus dem Bereich GSW konnte die Erneuerung von sechs PC-Pools in der Juristischen und der Philosophischen Fakultät sowie der Fakultät Wirtschaftswissenschaften auf Basis des sogenannten Sax-PC durchgeführt werden.

Ressourcen des Bereiches konnten bei der technischen Unterstützung von Tagungen und größeren Veranstaltungen, bei der Lösung von Hardware- und Software-Problemen sowie der Beratung von Mitarbeitern zu IT-Themen eingebracht werden.

Es finden fortlaufend bilaterale und gemeinsame Treffen der Fakultätsadministratoren statt. Die Zusammenarbeit auf dieser Ebene hilft, auftretende Probleme effektiver anzugehen und gegenseitig von den Erfahrungen zu profitieren. Vertretungsregelungen bei Urlaub, Dienstreisen oder Krankheit wurden eingeführt, häufig getragen durch den Fachinformatiker des Bereichs, so dass das Service-Niveau deutlich verbessert werden konnte. Synergieeffekte gab es u.a. auch durch die fakultätsübergreifende Beschaffung und Bereitstellung von Software.

Wichtige dauerhafte Aufgaben sind die weitere Bekämpfung von Sicherheitsschwachstellen (u.a. durch Einsatz des Greenbone Security Managers und der Konfiguration virtueller Firewalls), die Etablierung eines Support-Ticketsystems, die Unterstützung der Organisation des Web-Relaunch an der TU Dresden sowie die Konsolidierung und Virtualisierung von Servern.

Derzeit findet ein umfangreicher Abstimmungsprozess mit der Universitätsleitung und dem ZIH bezüglich Neuaufeilung bzw. Neuausrichtung der Prozesse, Aufgaben, Entscheidungswege und Schnittstellen statt. Dieser Prozess wird im IT-Sektor aktiv durch den Bereichs-CIO und dem IT-Referenten des Bereichs begleitet. Wichtige Schritte sind u.a. die Mitwirkung in den Arbeitsgruppen zur IT-Roadmap 2020, zur Anpassung des Organisationsmodells an die Bereichsstruktur, zur Neufassung der IuK-Rahmenordnung, zur weiteren Ausgestaltung des zentralen Service-Desk, zur Neugestaltung von IT-nahen Prozessen (Software-Beschaffung) und zukünftig zum Aufbau eines universitätsweiten Intranets. Dabei zeigte sich, dass durch die Bündelung der Einzelinteressen der beteiligten fünf Fakultäten des Bereiches GSW auf Ebene des Bereichs-CIO bzw. IT-Referenten eine stärkere Berücksichtigung der dezentralen Ziele, Anforderungen oder Besonderheiten in den Arbeitsgruppen und anderen Gremien, wie den erweiterten IT-Lenkungsausschuss, erfolgen konnte bzw. eine effiziente Mitarbeit dort erst möglich wurde.

Die Erfahrungen der ersten Jahre der Umgestaltung von Hierarchien und IT-Prozessen aufgrund der Bereichsbildung haben gezeigt, dass es durch die nun geschaffene organisatorische Nähe relativ einfach ist, eine Zusammenarbeit aufzubauen und dadurch Synergien, Qualitäts- und Servicevorteile zu erzielen. Weitaus schwieriger gestaltet sich die Etablierung neuer Rollen, Aufgaben und Befugnisse der Beteiligten. Aufgrund der seit Jahren gewachsenen und durchaus funktionierenden Strukturen stellt sich hier die Frage, inwieweit durch eine Homogenisierung der IT-Landschaft doch sehr unterschiedlicher Lehr- und Forschungsprofile im Bereich positive Effekte erzielt werden können. Hier bietet sich eine Fokussierung auf objektiv wahrnehmbare Probleme insbesondere auf den Gebieten IT-Sicherheit, Verfügbarkeit und Usability an.

Als wichtige Schritte zur Erreichung des Sicherheitszieles werden die Schaffung einer transparenten Dokumentation der IT-Infrastruktur und die Einsetzung sogenannter Sicherheitsansprechpartner gesehen. Letztere sollen bei Sicherheitsvorfällen vor Ort den Administrator organisatorisch unterstützen und als Multiplikator wichtige Informationen in die Struktureinheit tragen. Durch diese Maßnahmen wird es bei Nichterreichbarkeit des verantwortlichen Administrators auch für andere Administratoren aus dem Bereich oder dem ZIH in dringenden Fällen Unterstützung zu leisten.

Diese Weiterentwicklung findet in enger Zusammenarbeit mit der Universitätsverwaltung, dem ZIH und der Stabsstelle für Informationssicherheit statt. Zentral angebotene Dienste wie TSM-Backup, Mail- und Web-Services, virtuelle Firewalls, Dyport, HPC und IDM werden bevorzugt eingesetzt. Freiwerdende Ressourcen können für eine bessere Unterstützung der nach wie vor notwendigen lokalen Systeme mit spezifischen Ausprägungen, wie Intranet-Anwendungen, Software-Verteilung, Pool-Management- und Ressourcenüberwachungssysteme eingesetzt werden.



## **Fakultät Erziehungswissenschaften**

Die Fakultät Erziehungswissenschaften der Technischen Universität Dresden wurde 1993 gegründet und führt eine langjährige Tradition pädagogischer und sozialpädagogischer Studienangebote an der TU Dresden fort. Ausbildung und Lehre sind interdisziplinär und praxisorientiert angelegt und erfolgen in engem Zusammenhang mit den Forschungsaktivitäten der Fakultät. Die Fakultät Erziehungswissenschaften ist eine sehr forschungsintensiv mit starker internationaler Ausrichtung. Sie gliedert sich in drei Institute mit 26 Professuren und zwei beruflichen Fachrichtungen, einem Fach, einem Lehrgebiet sowie in fakultätszentrale Einrichtungen und gehört dem Bereich Geistes- und Sozialwissenschaften der TU Dresden an.

### **1 Wesentliche Anforderungen aus Lehre und Forschung an die DV-Versorgung**

#### **1.1 Anforderungen aus der Lehre**

Die Anforderungen aus der Lehre an die LuK-Versorgung der Fakultät Erziehungswissenschaften resultieren aus Lehrveranstaltungen für:

- Immatrikulation in folgende Studiengänge:
  - höheres Lehramt an berufsbildenden Schulen (mit Staatsexamensabschluss, ab WS 2012/13)
  - Lehramt an Grundschulen (mit Staatsexamensabschluss, ab WS 2012/13)
  - Bachelor-Studiengang Sozialpädagogik, Sozialarbeit und Wohlfahrtswissenschaften (Immatrikulation seit WS 2010/11)
  - konsekutiver Master-Studiengang Sozialpädagogik (ab SS 2014)
  - Master-Studiengang Höheres Lehramt an berufsbildenden Schulen
  - Master-Studiengang Weiterbildungsforschung und Organisationsentwicklung (Immatrikulation seit WS 2010/11)
  - weiterbildender Master-Studiengang Vocational Education and Personnel Capacity Building,
- von der Fakultät mitgetragene Studiengänge:
  - Master-Studiengang für das Höhere Lehramt an berufsbildenden Schulen (Immatrikulation seit WS 2010/11)
  - Master-Studiengang für das Höhere Lehramt an Gymnasien (Immatrikulation seit WS 2010/11)
- auslaufende Studiengänge:
  - Lehramtsbezogener Bachelor-Studiengang Allgemeinbildende Schulen (von der Fakultät mitgetragen, Immatrikulation von WS 2007/08 bis WS 2011/12)
  - Lehramtsbezogener Bachelor-Studiengang Berufsbildende Schulen (Immatrikulation von WS 2007/08 bis WS 2011/12)
  - Master-Studiengang Childhood Research and Education – Kindheitsforschung, Beratung und Bildung (Immatrikulation von WS 2007/08 bis WS 2011/12)
  - Diplom-Studiengang Erziehungswissenschaft, Studienrichtung Sozialpädagogik/ Sozialarbeit
- aus Lehrveranstaltungsangeboten für:
  - Diplom-Studiengänge für Ingenieurstudenten (Nichttechnisches Wahlpflichtfach)
  - Studiengang für Medieninformatik (Nebenfach Berufspädagogik)
  - Studierende der Soziologie

Laut Fallstatistik des Studentenbestandes der TU Dresden sind derzeit durch die Fakultät Erziehungswissenschaften ca. 3.450 Studienfälle sowie 95 Personen auf der Doktorandenliste zu betreuen.

Der Einsatz von Computern für Lehre und Lernen wird im Gebäude Weberplatz 5 durch drei Medienplätze in Hörsälen, zwei mit Medienplätzen ausgestattete dezentrale Seminarräume sowie die durch das ZBT der Fakultät (siehe Punkt 3) administrierten PC-Pools WEB 1 und WEB 68 unterstützt. Zur Verbesserung der Lehre wurden 2014 aus Mitteln des Bildungspaketes Sachsen in fünf zentralen Lehrräumen Projektoren mit entsprechender Steuerung für den

Notebook-Anschluss fest installiert. Um insbesondere die Lehramtsstudierenden auf die Nutzung interaktiver Tafeln in den Schulen vorzubereiten, wurden drei zentrale Seminarräume mit entsprechenden interaktiven Displays ausgestattet (siehe Bild 1). Vier weitere interaktive Tafeln sind in Lehrräumen der Professuren installiert.

Die vom Medienzentrum betreuten Medienplätze in den Hörsälen sowie die interaktiven Displays verfügen u. a. über je einen in das Fakultätsnetz integrierten und durch das ZBT der Fakultät administrierten PC. Damit können die Lehrenden der Fakultät direkt auf ihre auf dem Fakultätsserver befindlichen Lehrveranstaltungsdokumente zugreifen und die Lehre multimedial unterstützen. Auch der völlig veraltete Medienplatz im HS 243 wurde durch eine moderne Medianausstattung ersetzt (siehe Bild 2).

Der PC-Pool WEB 1 mit 24 Arbeitsplätzen, einem SMART Board und einem Präsentationsplatz wird im Wesentlichen für EDV-Übungen, Übungen zu empirischen Methoden und Medienpädagogik für die Staatsexamens-, Bachelor- und Master-Studiengänge genutzt. Des Weiteren finden regelmäßige Lehrveranstaltungen durch die Kunstpädagogik und Weiterbildungslehrgänge des Medienzentrums zum WebCMS und zu OPAL statt. Für Einzelveranstaltungen, Blockseminare und Tutorien kann der PC-Pool TU-offen reserviert werden.

Der nach einer grundlegenden Rekonstruktion im April 2011 steht der wieder eröffnete PC-Pool WEB 68 allen Studierenden und Angehörigen der TU zur freien Arbeit zur Verfügung. Er verfügt über 15 Arbeitsplätze und einen Präsentationsplatz.



Bild 1: Touchdisplay, I3 Fa. Vanerum



Bild 2: Medienplatz HS 243

## **1.2 Anforderungen aus der Forschung**

Die Anforderungen aus der Forschung an die DV-Versorgung sind aus dem Forschungskatalog der TU Dresden ersichtlich.

Eingesetzte Software-Produkte sind MS Office-Anwendungen, Internet, Adobe-Produkte, Statistiksoftware SPSS (qualitative und quantitative Auswertungen), MAXQDA (qualitative Analysen), Literaturrecherche- und -verwaltungsprogramme, Videoschnittsoftware, Audiotranskription und diverse Lernsoftware für den Einsatzbereich Lehramtsausbildung, Simulationssoftware und Steuerungssoftware für Maschinen in der gewerblich technischen Lehramtsausbildung. Weitere Schwerpunkte für IT-Anwendungen sind E-Learning, Blended Learning, Mediendidaktik, Medienpädagogik.

Die Lernplattform OPAL als Teil des Webportals „Bildungsportal Sachsen“ wird zur Gestaltung der Lehrveranstaltungen, Lehrmaterialbereitstellung sowie für Einschreibungen und Gremienarbeit genutzt.



## **2 Erreichter Stand der DV-Ausstattung an der Fakultät**

An der Fakultät stehen rund 200 PC-Arbeitsplätze (PC- bzw. Notebook-Arbeitsplätze – diese teilweise mit Dockingstationen) zur Verfügung. Die Rechner sind über das Hausnetz mit dem Campusnetz (Gebäudeanschluss 10 Gbit/s) verbunden. Die WLAN-Versorgung ist noch nicht flächendeckend.

Mehraufwendungen bezüglich der DV-Versorgung entstanden durch umfangreiche Baumaßnahmen im Gebäude und den damit verbundenen Auslagerungen der Büros in andere Räume bzw. andere Gebäude.

## **3 Leistungen und Angebote des ZBT der Fakultät**

Das Zentrum für Bildungstechnologie (ZBT) als fakultätszentrale Einrichtung betreut in Zusammenarbeit mit dem ZIH und dem Medienzentrum der TUD die rund 180 Fakultätsangehörigen in allen Belangen der Nutzung der Arbeitsplatz-Rechentechnik (Anschaffung, Installation und Wartung) und der zentralen Dienste der TU.

Weitere Arbeitsinhalte sind die Administration des Fakultätsnetzes, die Bereitstellung der Fakultätsserver zur Datenablage und Datensicherung, die Verwaltung von Netzdruckern, die Betreuung der PC-Pools der Fakultät und der Rechner in den Medienplätzen.

Weiterhin erfolgen die administrative Verwaltung und Strukturierung der datenbankbasierten Homepage der Fakultät einschließlich der Erstellung des kommentierten Online-Lehrveranstaltungsverzeichnisses der Fakultät und der Unterstützung der Professuren und Zentralen Einrichtungen bei der Gestaltung der Inhalte.

Die Ausstattungsplanung sowie die Inbetriebnahme der zentralen Lehrräume im Gebäude WEB 5 mit fest installierter Medientechnik (Projektor, interaktives Board bzw. interaktives Displays) unter Berücksichtigung der Anforderungen der Lehramtsausbildung wurde durch das ZBT begleitet.

## **4 Anforderungen an das ZIH**

Weiterführung der guten Zusammenarbeit des ZIH mit dem ZBT der Fakultät bei der Sicherung einer stabilen Datennetzversorgung und bei der Nutzung der vom ZIH angebotenen zentralen Datendienste. Bereitstellung und Management von Campuslizenzen sowie Unterstützung bei der kostengünstigen Ausstattung mit speziellen Programmen.



## **Juristische Fakultät**

Im Zuge des Ausbaus der Technischen Universität Dresden zu einer Volluniversität wurde die Juristische Fakultät im Februar 1991 gegründet. Sie ist mit allen Instituten und Professuren, der Fakultätsverwaltung, der juristischen Zweigbibliothek und einem PC-Pool im von-Gerber-Bau untergebracht. Insgesamt umfasst die Fakultät 14 Lehrstühle zu Zivilrecht, Strafrecht und Öffentliches Recht.

Die Schwerpunkte in Forschung und Lehre liegen in den Bereichen des Europäischen und des Internationalen Rechts, des Geistigen Eigentums-/Wettbewerbs- und Medienrechts, des Wirtschaftsrechts, des Technik- und Umweltrechts, des Kirchen- und Staatskirchenrechts sowie in rechtsphilosophischen und rechtsgeschichtlichen Grundlagen. Nichtjuristen können an Zertifikatskursen zum Patentrecht oder zum Urheber-, Medien- und Internetrecht teilnehmen und so die in vielen Berufen dringend notwendigen Rechtskenntnisse erwerben. Darüber hinaus bietet die Juristische Fakultät im Rahmen des Lehrexports Grundlagenveranstaltungen für zahlreiche Studierende anderer Fakultäten an.

An der Juristischen Fakultät studieren rund 1.000 Studenten in Bachelor- und Master-Studiengängen. Ferner ist die Juristische Fakultät im Rahmen des ERASMUS-Programms mit über 30 Partneruniversitäten verbunden. Insgesamt stehen 45 durch Stipendien geförderte Studienplätze zur Verfügung.

### **1 Wesentliche Anforderungen aus Lehre und Forschung an die IuK-Versorgung**

#### **1.1 Anforderungen aus der Lehre**

Die Anforderungen aus der Lehre an die IuK-Versorgung der Juristischen Fakultät resultieren aus:

- Bachelor-Studiengang „Law in Context“
- Bachelor- und Master-Studiengang „Internationale Beziehungen“
- Master-Studiengang „Wirtschaftsrecht“
- Master-Studiengang „International Studies in Intellectual Property Law“
- Master-Studiengang „Politik und Verfassung“
- Promotionsstudium
- Auslandsstudium
- Lehrveranstaltungen anderer Fakultäten
- Zertifikatskursen

Die studiengangsbezogenen Lehrveranstaltungen kommen abseits der gängigen Präsentationstechnik (Beamer, interaktive Tafel, o. ä.) ohne tiefgreifende DV-Nutzung der Studierenden und Dozenten aus. Für Vor- und Nachbereitung von Lerninhalten werden vor allem die Internetseiten der Fakultät, aber auch verstärkt die E-Learning-Plattform OPAL genutzt. Ergänzend zu dem Bibliotheksangebot ist für Lehrende und Studierende ein freier Zugang zu Online-Datenbanken (z. B. Juris- und Beck-Online) möglich.

#### **1.2 Anforderungen aus der Forschung**

Die Juristische Fakultät unterhält mehrere Forschungsstellen. Darunter die Forschungsstellen für:

- Stiftungswesen und Stiftungsrecht“
- „Recht und Religion“
- Medizinstrafrecht
- Recht der Vereinten Nationen
- Internationales Wirtschaftsrecht

- Neue Medien
- Forschungsförderung und Technologietransfer
- Verfassungsgeschichte der frühen Neuzeit

## **2 Erreichter Stand der DV-Ausstattung an der Fakultät**

Der Fakultät ist mit insgesamt rund 150 PCs und Notebooks ausgestattet, so dass im Mittel für jeden Mitarbeiter bzw. wissenschaftliche und studentische Hilfskraft ein PC zur Verfügung steht. Im PC-Pool befinden sich weitere 20 Arbeitsplätze für das studentische Arbeiten und für Schulungen, das einem Versorgungsgrad von ca. 50 Studenten pro Arbeitsplatz entspricht.

### Arbeitsplatz-Ausstattung:

- etwa 150 Arbeitsplätze
- nahezu durchgehend Windows 8, vereinzelt MacOS
- netzwerkfähige Drucker bzw. Kombigeräte
- Spracherkennungs- und Diktat-Managementsysteme

### Server-Ausstattung:

- 5 HP-Intel Xeon (linux- und windowsbasierend, z. T. virtuelle Serverumgebungen)
- hauseigene File-, Login-, Datenbank-, Web-Dienste

Mit der vorausgegangenen Datennetzertüchtigung wurden alle durchweg veralteten passiven Netzkomponenten ersetzt (von Cat5 und D-Sub-Steckverbindungen bis hin zu Gigabit). Interimsswitche der Firma Cisco sorgen für einen problemlosen, jedoch noch nicht dem aktuellen Stand der Technik bezeichnenden Datenverkehr von 100 Mbit. In der Sekundärverkabelung kommen Multimode- wie Monomode-Glasfaserkabel zum Einsatz. Geplant ist die Umstellung auf VoiceOverIP.

## **3 Leistungen und Angebote des zentralen PC-Pools**

Zur freien studentischen Nutzung wird ein Computerpool mit 20 PCs betrieben, der von jedem Studenten mit gültigem ZIH-Login genutzt werden kann. Des Weiteren steht der Pool für Lehrveranstaltungen der Institute oder der im Hause befindlichen Zweigstelle der SLUB sowie bei Konferenzen auf dem Campus für deren Teilnehmer zur Verfügung. Für diese Zwecke ist eine Video-/Audioanlage vorhanden. Ein Druckkopierer der Firma Fritzsche & Steinbach Bürosysteme GmbH ermöglicht campusweites Drucken.

Im Zuge der Erneuerung der Arbeitsplätze verfügt jeder Rechner über Windows 7 Enterprise sowie Office 2013 Professional. Zur besseren Verwaltung der Klienten sorgt ein Windows Server 2012-Domänencontroller für Betriebsstabilität, Aktualisierungspakete und ggf. Dateidienste.

## **4 Anforderungen der Fakultät an das ZIH sowie externe Ressourcen**

### **4.1 Dienste**

#### File-Services:

- projekt- und forschungsgruppenbezogene Nutzung geringer Kapazitäten (< 1 TByte)

#### Backup-Services:

- Nutzung eines zentralen Sicherungs- und Archivierungsservice für die Datenbestände der Fakultätsserver (ca. 10 TByte)

#### WLAN-Services:

- Anbindung der Access Points
- Virtuelle Firewall

- Sophos-Update-Server
- Lizenz-Server des ZIH für Windows- und Office-Produkte

#### **4.2     *Datenkommunikation***

Getrennter Anschluss des von-Gerber-Baus und der SLUB-Zweigstelle an das Backbone-Netz (2x 100 Mbit).



## **Philosophische Fakultät**

Die Philosophische Fakultät wurde 1993 gegründet und zählt mit ihren nahezu 3.000 Studierenden zu den größten der Technischen Universität Dresden. Sie beherbergt folgende acht Institute: Philosophie, Katholische Theologie, Evangelische Theologie, Geschichte, Kunst- und Musikwissenschaft, Politikwissenschaft, Soziologie und Kommunikationswissenschaft. Zudem gibt es einen Zusammenschluss aus den Instituten für Politikwissenschaft, Soziologie und Kommunikationswissenschaft im Zentrum für sozialwissenschaftliche Methoden. Forschung wird außerdem am Zentrum für interdisziplinäre Technikforschung und am Sächsischen Kompetenzzentrum für Bildungs- und Hochschulplanung gebündelt. Das breit gefächerte Angebot der geistes- und sozialwissenschaftlichen Fächer dieser Fakultät garantiert eine lebhafteste, fest im Leben der Stadt verankerte und zugleich weltoffene Lehre und Forschung. Die Institute der Philosophischen Fakultät tragen rund 40 Studiengänge und Studienfächer. In den fachwissenschaftlichen Bachelor-Studiengängen ergänzen sich jeweils ein Kern- und mindestens ein weiterer Ergänzungsbereich. Die Master-Studiengänge vermitteln vertiefende und spezialisierte Fachkompetenzen, die wiederum durch Profilbereiche in anderen Disziplinen aber auch anderen Fakultäten ergänzt werden. Auch in den lehramtsbezogenen Studiengängen können Fächer der Philosophischen Fakultät mit Fächern anderer Fakultäten kombiniert werden. Darüber hinaus ist die Philosophische Fakultät seit Mai 2012 mit ihren Nachbarkultäten im „Bereich Geistes- und Sozialwissenschaften“ verbunden, um synergetischen Vorteile in Forschung, Lehre und Verwaltung zu nutzen.

### **1 Wesentliche Anforderungen aus Lehre und Forschung an die IuK-Versorgung**

#### **1.1 Anforderungen aus der Lehre**

An der Philosophischen Fakultät werden die folgenden Studiengänge angeboten:

- Bachelor-Studiengänge in 9 Fächern
- Master-Studiengänge in 8 Fächern
- Diplom-Studiengang Soziologie
- Lehramtsstudiengänge für bis zu vier Schulformen in den alten und neuen Staatsexamensstudiengängen mit 7 Fächern
- Lehramtsbezogene Bachelor-Studiengänge Allgemeinbildende Schulen in 6 Fächern
- Lehramtsbezogene Bachelor-Studiengänge Berufsbildenden Schulen in 5 Fächern
- Lehramtsbezogene Master-Studiengänge Gymnasien in 6 Fächern
- Lehramtsbezogene Master-Studiengänge Berufsbildenden Schulen in 5 Fächern
- Magister-Studiengang mit 14 Hauptfächern (auslaufend)

Aus diesen Studiengängen ergeben sich hohe Anforderungen an die DV-Versorgung sowohl von Seiten der Lehrenden als auch von Seiten der Studierenden. Von beiden Seiten wird die vorhandene PC-Ausstattung zur Vor- und Nachbereitung von Lehrveranstaltungen genutzt. Neben der breiten Nutzung für die Vorbereitung der Lehre stellt mittlerweile die Mehrheit der Lehrenden Materialien zu ihren Lehrveranstaltungen ins Netz. Die Studierenden nutzen die DV-Ausstattung für die Anfertigung von Haus- und Seminararbeiten, zur Recherche in den SLUB-Katalogen und in anderen Bibliothekskatalogen, zur Recherche in Datenbanken sowie Internet. Außerdem verwenden die Studierenden der sozialwissenschaftlichen Fächer die PC-Ausstattung in umfassendem Maße zur Durchführung von Datenanalysen. Diese gehören zum Pflichtbereich der Module der Studienordnungen dieser Fächer.

#### **1.2 Anforderungen aus der Forschung**

- Textverarbeitung
- Tabellenkalkulation

- Datenbankrecherchen
- OPAC-Recherchen und Recherchen in anderen Bibliothekskatalogen
- Internetrecherchen
- Erstellen von HTML-Dokumenten
- elektronische Bild- und Filmbearbeitung
- Vorbereitung und Durchführung von Präsentationen
- Online-Befragungen
- Datenanalysen
- Terminverwaltung

## **2 Erreichter Stand der DV-Ausstattung an der Fakultät**

Die PC-Ausstattung der Fakultät konnte im Berichtszeitraum weiter ausgebaut werden. Jeder Mitarbeiter verfügt über einen eigenen Computer-Arbeitsplatz. In fast allen Fällen handelt es sich dabei um leistungsstarke Geräte. Notebooks sind inzwischen weit verbreitet. Einige Nutzer verwenden auch MacBooks. Tablets und Smartphones kommen immer mehr zum Einsatz.

Die Philosophische Fakultät betreibt ein System von Daten-, Sicherungs- und Druck-Servern. Diese werden ergänzt durch Funktionsserver wie DHCP, DNS, WSUS und Active Directory.

Die Computernutzer der Philosophischen Fakultät arbeiten an sechs Standorten auf dem TU-Campus, in gemieteten Räumen in Dresden, in anderen wissenschaftlichen Einrichtungen weltweit und auch zu Hause. Für die Steuerung der Zugriffe auf Server sind fünf virtuelle Firewalls im Einsatz. Diese enthalten die Regeln für den Verkehr der insgesamt 16 Subnetze untereinander, in das TU-Netz und in die Welt. Zugriffe aus der Welt sind für besonders registrierte Nutzer (Profil der PHF) über den VPN-Dienst des ZIH möglich. Der Exchange-Dienst des ZIH, besonders zur Kalenderverwaltung wird schon in nennenswertem Umfang genutzt. Zertifikate für elektronische Signaturen und verschlüsselten E-Mail-Verkehr werden vereinzelt eingesetzt. 2016 werden sie für alle Nutzer eingerichtet und erhöhen damit die Sicherheit im Datenverkehr erheblich.

Die Fakultät verfügt über zwei PC-Pools. Einer befindet sich im Falkenbrunnen (Chemnitzer Str. 46 a) und ein zweiter im Bürogebäude Zellescher Weg 17 (BZW). Im Rahmen des CIP-Antrages 2008 wurde im Oktober 2009 eine Neuausrüstung mit Servern, PCs, Monitoren, Druckern, Scannern und Beamern in Betrieb genommen.

Ende 2015 sind im Rahmen des Sax-Projektes Neuanschaffungen für Pool-PCs und Monitore erfolgt. Diese werden Anfang 2016 in Betrieb genommen. Die frei werdenden, noch voll funktionsfähigen PCs und Monitore werden mit SSDs und neuer Software aufgerüstet und den Nutzern der Fakultät zur Verfügung gestellt. So werden erhebliche Haushaltsmittel eingespart.

Der PC-Pool im Falkenbrunnen besteht aus 30 Arbeitsplätzen, einem Dozenten-PC und mehreren Betreuergeräten. Ergänzend können Drucker, Scanner und Beamer genutzt werden. 2015 wurde ein zentraler Gbit-Switch eingebaut und die Verkabelung erneuert. Die Verbindung zum TU-Netz wurde ebenfalls auf Gbit-Technik aufgerüstet.

Im Pool BZW stehen 21 Arbeitsplätze, sowie Dozenten-PC, Betreuergeräte, Drucker, Scanner und Beamer zur Verfügung. Die Vernetzung untereinander und die Verbindung zum TU-Netz sind hier ebenfalls in Gbit-Technik ausgeführt.

Beide PC-Pools werden regelmäßig für Lehrveranstaltungen genutzt. Die Zeiten für eine freie Nutzung durch Studenten mussten aufgrund der immer weiter reduzierten Betreuungskapazität erheblich eingeschränkt werden. Sie konzentrieren sich auf die Nachmittage. Für die Poolbetreuung stehen zurzeit drei SHKs ganz bzw. teilweise zur Verfügung.



### **3 Anforderungen an das ZIH**

Sehr wichtig für die Fakultät ist die Unterstützung durch das ZIH beim Betrieb der Gebäude-Netze und bei der Software-Beschaffung.

Die in vergangenen Jahren geforderten Dienste wie Groupware, VPN, Netz-Firewalls, Gruppenlaufwerke und TU-zentrale Anmeldung in Pools und Nutzernetzen stehen zur Verfügung. Sie werden bereits stark genutzt.

Auch die zentrale Datenhaltung im ZIH für Fakultäten hat an Bedeutung gewonnen. Gruppenlaufwerke sind mit SMB- und FTP-Freigaben gut einsetzbar.

Problematisch ist nach wie vor die teilweise veraltete Netzinfrastruktur. Das Laden von Webseiten, besonders von dem TU-Web-Server ist oft erheblich verzögert. Es gab auch zunehmend kurzzeitige Ausfälle. Hier wird von dem im Rahmen des „Webrelaunch“ 2016 entstehenden System eine gravierende Verbesserung erwartet.

2015 kam es zu einer deutlichen Steigerung von Anzahl und Raffiniertheit der Sicherheitsangriffe. Durch die gezielten Informationen der Stabsstelle für Informationssicherheit konnten schlimmere Auswirkungen vermieden werden. Da 2016 mit weiteren Angriffen aus dem Internet zu rechnen ist, wird eine wirkungsvollere Reaktion des ZIH erwartet.



## **Fakultät Sprach-, Literatur- und Kulturwissenschaften**

Die Fakultät Sprach-, Literatur- und Kulturwissenschaften der TU Dresden wurde 1993 gegründet. Sie umfasst derzeit 26 Professuren (inkl. Vertretungen). Unter Einbeziehung des Lehrzentrums Sprachen und Kulturen (siehe Punkt 5) sowie des Mitteleuropazentrums sind an der Fakultät 190 wissenschaftliche Mitarbeiter beschäftigt. Das wissenschaftliche Personal wird von 23 nichtwissenschaftlichen Mitarbeitern unterstützt. Aktuell sind 4.135 Studierende in den Studiengängen der Fakultät eingeschrieben.

Die Fakultät verfügt über ein breit gefächertes Forschungsprofil. Die stark kulturwissenschaftliche Ausrichtung der Fakultät offenbart sich insbesondere in den Verbundprojekten und Forschungszentren (Mitteleuropazentrum, Centrum für interdisziplinäre franko-kanadische und franko-amerikanische Forschung/Quebec-Sachsen, Italienzentrum, Kulturwissenschaftliches Zentrum).

### **1 Wesentliche Anforderungen aus Lehre und Forschung an die IT-Versorgung**

#### **1.1 Anforderungen aus der Lehre**

Die Anforderungen aus der Lehre an die IT-Versorgung der Fakultät Sprach-, Literatur- und Kulturwissenschaften resultieren aus den Lehrveranstaltungen für

- den Bachelor-Studiengang,
- den Master-Studiengang,
- die Lehramtsstudiengänge,
- Lehrveranstaltungen für andere Fakultäten sowie
- den auslaufenden Magister-Studiengang.

Die Anforderungen an die IT-Versorgung der Fakultät ergeben sich primär aus der Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen. Die Fakultät führt für ca. 40 Lehrveranstaltungen Online-Einschreibungen über die jExam-Plattform durch. Für die Vorbereitung der Lehrveranstaltungen stellt der Großteil der Lehrenden Materialien auf Internetseiten zur Verfügung, die von den Studierenden abgerufen werden können. Zunehmend nutzen die Veranstaltungen zudem die E-Learning-Plattform OPAL, die neben der Bereitstellung von Materialien auch zur Betreuung und zur Leistungsüberprüfung der Studierenden genutzt wird.

Die Studierenden und Mitarbeiter der Fakultät beanspruchen die DV-Ausstattung der TU Dresden zur Literaturrecherche (Datenbanken, Bibliothekskataloge, Internet), zur Erstellung von Seminar-, Abschluss- und Forschungsarbeiten, aber auch zur modernen Kommunikation via Chat und E-Mail. Mit der Eingliederung des Lehrzentrums Sprachen und Kulturen in die Fakultät Sprach-, Literatur- und Kulturwissenschaften (siehe Punkt 5) stehen den Studierenden nun auch fakultätsinterne PC-Pools zur Verfügung.

#### **1.2 Anforderungen aus der Forschung**

- Recherche im Webkatalog der SLUB und anderen Bibliothekskatalogen
- Internetrecherche
- Text-, Video- und Bildverarbeitung
- Präsentationserstellung
- erstellen von HTML- und PDF-Dokumenten
- scannen und drucken auf öffentlichen Systemen
- Videokonferenzen, Chat und E-Mail
- Nutzung des zentralen File-Services des ZIH

## **2 Erreichter Stand der DV-Ausstattung an der Fakultät**

Die PC-Ausstattung der Fakultät beläuft sich nach Angaben der Professuren auf rund 120 Desktop-PCs plus ca. 100 Notebooks bzw. Tablets. Damit steht jedem Mitarbeiter mindestens ein eigener Computer zur Verfügung. Für studentische Hilfskräfte sind in vielen Professuren Arbeitsräume mit PC-Arbeitsplätzen vorhanden. Darüber hinaus sind ca. 15 Neuanschaffungen an PCs/Notebooks/Tablets seitens der Professuren geplant.

Derzeit sind an der Fakultät noch zwei dezentrale Server im Einsatz, die jedoch im Verlauf des Jahres 2016 zentralisiert und virtualisiert werden.

Der größte Teil der Computer in der Wiener Straße 48 ist über das Hausnetz mit dem Campusnetz verbunden. Der kabelgebundene Netzzugang erfolgt über verschiedene Teilnetze (Mitarbeiter-, Drucker-, Server- und Gästernetz), wobei im Mitarbeiter- und Gästernetz eine dynamische IP-Adressvergabe per DHCP erfolgt. Die Administration des Datennetzes erfolgt durch das ZIH. Neue Mitarbeiter-PCs werden seitens des DV-Beauftragten der Fakultät mittels Dyport in das DHCP-System eingetragen. Zusätzlich ist das gesamte Gebäude mit den Funknetzen eduroam bzw. Web/VPN abgedeckt. Der kabellose Netzzugang wird von Studierenden und Lehrenden sehr gut angenommen.

## **3 Anforderung an das ZIH**

Die Fakultät Sprach-, Literatur- und Kulturwissenschaften ist auf die Unterstützung des ZIH hinsichtlich der Bereitstellung einer stabilen und schnellen Internetanbindung angewiesen. Ferner ist der Support der verschiedenen ZIH-Dienste notwendig.

## **4 E-Learning-Strategie**

Seit der Verabschiedung der E-Learning-Strategie durch den Fakultätsrat im Jahr 2013 ist die E-Learning-Plattform OPAL inzwischen großflächig im Einsatz und wird von Lehrenden und Studierenden zunehmend intensiv genutzt. Ziel und Zweck dieser Strategie ist die weitere Förderung des E-Learnings. Die stetigen Bemühungen um die Verbesserung der Qualität der Lehr- und Studienangebote an unserer Fakultät umfassen mehr denn je auch das Bestreben, die Lehr- und Studieninhalte zeitgemäß zu gestalten und aufzubereiten. Dies gilt insbesondere für den Einsatz digitaler Medien sowie moderner Informations- und Kommunikationswege. OPAL als wichtigstes E-Learning-Werkzeug wird inzwischen routinemäßig zur Vermittlung und Verbreitung von Lerninhalten eingesetzt. Derzeit verzeichnet die Fakultät unter den lehrenden Mitarbeitern ca. 110 OPAL-Nutzer. Der Einsatz von E-Learning-Werkzeugen erfolgt unter konsequenter Berücksichtigung von Informationssicherheit und Datenschutz. Die Fakultät setzt sich für einen möglichst offenen Zugang zu Lehr- und Lernmaterialien ein. Besondere Berücksichtigung erfährt hierbei der Schutz des geistigen Eigentums.

## **5 Lehrzentrum Sprachen und Kulturen**

Das LSK als ehemals zentrale wissenschaftliche Einrichtung (siehe Jahresbericht 2014) wurde zum 1. Oktober 2015 in die Fakultät Sprach-, Literatur- und Kulturwissenschaften integriert und wird daher ab 2017 im Jahresbericht der Fakultät enthalten sein.

## **Fakultät Wirtschaftswissenschaften**

Die Fakultät Wirtschaftswissenschaften umfasst derzeit 23 Professuren, zwei Junior-Professuren und eine Nachwuchsforschergruppe. Von den 23 Professuren gehören 13 Professuren zum Bereich Betriebswirtschaftslehre, sieben zum Bereich Volkswirtschaftslehre und vier zum Bereich Wirtschaftsinformatik. An der Fakultät arbeiten ca. 95 wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, davon ca. 30 Drittmittelbeschäftigte. Das wissenschaftliche Personal wird unterstützt von ca. 25 nichtwissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Zum Wintersemester 2015/16 waren insgesamt 2.506 Studierende an der Fakultät immatrikuliert. Damit ist sie eine der größten wirtschaftswissenschaftlichen Fakultäten in den neuen Bundesländern und eine der größten Fakultäten der TU Dresden.

Die Fakultät bietet ein vielfältiges Lehrangebot. Hierzu zählen die Bachelor-Studiengänge Wirtschaftswissenschaften und Wirtschaftspädagogik, die Diplom-Studiengänge Wirtschaftsingenieurwesen und Wirtschaftsinformatik sowie die Master-Studiengänge Betriebswirtschaftslehre, Volkswirtschaftslehre, Wirtschaftspädagogik, Wirtschaftsingenieurwesen und Wirtschaftsinformatik. Die Forschung der Fakultät ist methodenorientiert und interdisziplinär ausgerichtet. Neben einem technologieorientiertem Standbein verfügt die Fakultät auch über ein sozialwissenschaftliches Standbein.

### **1 Wesentliche Anforderungen aus Lehre und Forschung an die IT-Versorgung**

#### **1.1 Anforderungen aus der Lehre**

Anforderungen an die DV-Versorgung der Fakultät Wirtschaftswissenschaften resultieren aus den Lehrangeboten mit direktem DV-Bezug der einzelnen Professuren (siehe Tabelle 1). Eine besondere Herausforderung stellt dabei die Bereitstellung von Poolkapazitäten für Pflichtveranstaltungen in den Bachelorstudiengängen dar, da hier trotz hoher Teilnehmerzahlen das Ziel verfolgt wird, jedem Studierenden einen eigenen PC-Arbeitsplatz für rechnergestützte Übungen zur Verfügung zu stellen. Künftig wird eine weitere Zunahme der Nutzung der PC-Pools für die Arbeit in Projektgruppen, Seminare und Schulungen erwartet.

Zusätzlich stehen die Pools der Fakultät für Präsentationen, Projektseminare und kurzfristig geplante Blockveranstaltungen sowie zur Anfertigung von Projekt-, Seminar- und Diplomarbeiten universitätsweit zur Verfügung. Weitere Anforderungen ergeben sich aus Vorlesungen mit multimedialen Präsentationen oder Vorführungen bzw. Schulungen an Anwendungssystemen, insbesondere betriebswirtschaftlicher Standardsoftware (ERP-Systeme) und multimedialer Lernsoftware. Durch die relativ hohe Gesamtkapazität und den guten Ausstattungsgrad werden die Pools auch von anderen Fakultäten und den zentralen Struktureinheiten der TU Dresden sowie der DIU genutzt.

#### **1.2 Anforderungen aus der Forschung**

Besondere Anforderungen an die Datenverarbeitung ergeben sich aus den spezifischen Forschungsgebieten einzelner Professuren:

Insgesamt sieben Professuren gaben die Nutzung von Datastream-Datenbanken als wichtigen Zugang zu statistischen Daten an.

Folgende weitere Schwerpunkte wurden genannt:

##### **Professur für BWL, insb. Finanzwirtschaft und Finanzdienstleistungen**

- Simulation und Modellierung
- Auswertung statistischer Daten

Lehrveranstaltung	Teilnehmer	Betreute Lehrstunden (SWS)	Freie Übung (SWS)	Angebot Sommer- semester	Angebot Winter- semester
Applied Data Analysis	100	2	2	x	x
Bachelor-Forschungsseminar	15		2	x	x
BI Bootcamp	20	1	1	x	
Bildungsökonomie – Übung	30	1			x
Corporate Communication – Übung	30	2	2		x
Corporate Performance Management	50	1	1	x	
Costmanagement/Time Quality Management	50	0,5		x	
Data Mining	50	2	2	x	
Data Warehousing	50	2	2		x
Empirische VWL	30	2	1		x
ERP-gestützte Geschäftsprozesse	20	1	1		x
ERP-Planspiel	25	4		x	x
Evolutions- und Komplexitätsökonomie	40	2	2 - 4	x	
Excel	25	2	1	x	
Fachdidaktik für Spezielle Wirtschaftslehre	40	2		x	
Finance with R	20	2		x	x
Forschungsseminar Dipl./MA	15	einmalig 2		x	
Grundlagen betrieblicher AWS	50	2	1	x	x
Grundlagen Controlling	120	1,5		x	
Hauptseminar WiPäd	20	1			x
IM Challenge	10		2	x	
Informationsverwendung	50	1			x
Inhaltsanalyse	20	2	2		x
Instrumente u. Anwendungen d. Industriellen Managem.	25	2		x	x
IT-Management und Architektur-Konzepte	20	1		x	
Logistik Fallstudien	25/25	2x1	2x1		x
Logistik mit SAP	30	2	1	x	x
Marktforschung – Übung	120	2	2	geplant	x
Master-Forschungsseminar	5		2	x	
Nachhaltigkeitsmanagement in der Praxis	20	2	2		x
Neuere Theorien des Lehrens und Lernens	15	2	1		x
Logistik Fallstudien	40	2			x
Logistik mit SAP	25	2		x	x
Logistik Toolbox	15	2	2		x
Neuere Theorien des Lehrens und Lernens	15	2	1		x
Ökonomische Analyse mit R	25	4		geplant	
Poolübung Asset Management	2	2		geplant	
Poolübung Derivate	20	2		geplant	
Programmierung und Datenbanken	400	9		x	
Projektmanagement – WPA	10	2			x
R	50	2 + 2		x	x
Ressourcenmanagement	60		2	x	
SAP-Controlling	90	6	2,5	x	
SAP-Anwendung I	100	4	2		x
SAP-Anwendung II	100	4	2	x	
SAP-Workshop Personal	200	6x3	2		x
Softskills für Controller	25	1	1		x
Software Development	15	2		x	x
SPSS-Tutorien/Methoden der empirischen Forschung	80	2x2			x
Strategisches Controlling	100	0,5			x
Verteilungstheorie – Übung	30	1			x
WPA am Lehrstuhl Wirtschaftsprüfung und Steuerlehre	30	6x1		geplant	x

Tabelle 1: Rechnergestützte Lehrveranstaltungen an der Fakultät

***Professur für BWL, insb. Industrielles Management***

- umfangreiche Berechnungen und Simulationen
- leistungsfähige Server zur Durchführung von Optimierungsalgorithmen

***Professur für BWL, insb. Wirtschaftsprüfung und betriebswirtschaftliche Steuerlehre***

- statistische Analysen mit SPSS

***Professur für BWL, insb. Logistik***

- Materialfluss-Simulationen
- Auswertung statistischer Daten

***Professur für VWL, insb. Wirtschaftspolitik und Wirtschaftsforschung***

- statistische Analysen insb. mit STATA und R

***Professur für VWL, insb. Managerial Economics***

- Agentenbasierte Simulationen, Modellierung und stat. Datenauswertung

***Professur für Quantitative Verfahren, insb. Ökonometrie***

- Simulation und Modellierung von Prozessen
- Auswertung statistischer Daten

***Professur für Wirtschaftsinformatik, insb. Business Intelligence Research***

- Massendatenanalyse und Data-Mining
- Process Mining
- statistische Analysen
- Web-Crawling

***Nachwuchsforschergruppe Wissens- und Technologietransfer***

- umfangreiche Statistik-Auswertungen

## **2 Erreichter Stand der DV-Ausstattung an der Fakultät**

An der Fakultät stehen derzeit ca. 465 PCs/Laptops und 67 Server zur Verfügung. Damit hat sich in den vergangenen zwei Jahren die Anzahl der Computerarbeitsplätze kaum geändert. Die Anzahl der Server ist u. a. durch die Möglichkeiten der Virtualisierung erheblich angestiegen (+ 20%). Der Anschluss der Arbeitsplätze erfolgt mehrheitlich über 100 Mbit zunehmend auch über 1 Gbit Twisted-Pair (TP)-Verkabelung im Arbeitsplatzbereich (Tertiärverkabelung) und Lichtwellenleitern im Sekundärbereich. Sehr positiv wirkt sich auch die vom ZIH im Februar 2016 bereitgestellte 10 Gbit-Anbindung der PC-Pool-Infrastruktur an den Campus-Backbone aus. Die Ablösung der veralteten BNC-Verkabelung ist dagegen in Bereichen des Georg-Schumann-Baus leider immer noch nicht abgeschlossen und wird nun bis 2017 angestrebt (Tabelle 2).

## **3 Leistungen und Angebote des Informatiklabors der Fakultät**

Das Informatiklabor der Fakultät betreibt vier studentische PC-Pools mit Einzelkapazitäten zwischen 23 und 51 Plätzen, welche je nach Anforderung (Zeitraum, Anzahl Plätze, benötigte Hard- und Software) durch die Lehrstühle und Professuren reserviert werden können. Die Vermittlung erfolgt mit Unterstützung eines Poolinformationssystems, welches über das Internet und zwei lokale Informationsterminals Angaben zur aktuellen Poolbelegung und -planung bereitstellt. Außerhalb der Lehrveranstaltungen stehen die Pools den Studenten und Mitarbeitern der gesamten Universität während der Vorlesungs- und Prüfungsperiode wochentags zwischen 8:15 Uhr und 21:00 Uhr, sonst bis 15:30 Uhr zur Verfügung.

Lehrstuhl/Professur	PC		Server		Vernetzung	Spezialsoftware
	Ist-Stand 02/2016	geplant 2016/17	Ist-Stand 02/2014	geplant 2014/15		
Professur für BWL, insb. Betriebliche Umweltökonomie	5/8		1		100 Mbit LWL/TP	SPSS, MAXQDA, Umberto, Gabi, SimaPro, ArcGIS u. a.
Professur f. BWL, insb. Betriebliches Rechnungswesen/ Controlling	3/8		0		100 Mbit TP	SPSS, @RISK, SAP, AMIOS, STATA, SmartPLS, Crystal Ball
Professur f. BWL, insb. Energiewirtschaft	9/8		6		1 Gbit LWL/TP Anbindung Campus- LAN: 100 Mbit LWL	GAMS, Matlab, QGIS, Datastream
Professur f. BWL, insb. Entrepreneurship und Innovation	10/5		3		100 Mbit TP	SPSS, MAXQDA
Professur f. BWL, insb. Finanzwirtschaft und Finanzdienstleistungen	8/1		1		100 Mbit TP	SPSS, Matlab, R
Professur f. BWL, insb. Industrielles Management	14/4		5		100 Mbit TP	CPLEX, Gurobi, R
Professur f. BWL, insb. Logistik	9/6		1		100 Mbit TP	SPSS, SAP, CPLEX, Lingo
Professur f. BWL, insb. Marketing	2/5		3		100 Mbit TP	SPSS, R, MAXQDA, Datastream
Professur f. BWL, insb. Wirtschaftsprüfung und Steuerlehre	5/5		1		100 Mbit TP	SPSS
Professur f. Quantitative Verfahren, insb. Ökonometrie	6/2		0		100 Mbit TP	R, gretl
Professur f. Quantitative Verfahren, insb. Statistik	8/1		1		1 Gbit TP	GAUSS, SPSS
Professur f. VWL, insb. Finanzwissenschaft	5/6		1		100 Mbit TP	SPSS, STATA, Maple, QGIS

Tabelle 2: Stand der DV-Ausstattung an der Fakultät  
(BNC = Koaxialkabel, TP= Twisted Pair Kabel, LWL = Lichtwellenleiter)



Professur f. VWL, insb. Internationale Wirtschaftsbeziehungen	3/4			0		100 Mbit TP	
Professur f. VWL, insb. International Monetary Economics	5/1			0		100 Mbit TP	
Professur f. VWL, insb. Wirtschaftspolitik und Wirtschaftsforschung	7/4			1		100 Mbit TP	STATA, R
Professur f. WI, insb. Business Intelligence Research	8/4			10		1Gbit LWL/TP 100 Mbit TP	SAS, MicroStrategy, MS BI, Citari, Splunk, R, Rapid Miner, Jmp, Disco, ProAlpha
Professur f. WI, insb. Informationsmanagement	5/11	2		1		100 Mbit TP	MAXQDA
Professur f. WI, insb. Informationssysteme in Industrie und Handel	7/3	1		2		100 Mbit TP	ARIS, SAP MS Dynamics, MAXQDA, NVivo, SAP ERPSim
Professur f. WI, insb. Systementwicklung	2/10			3		100 Mbit TP; im SCH z. T. 10 Mbit BNC	Cubetto Toolset
Professur f. Wirtschaftspädagogik	4/9			1		100 Mbit TP	SPSS, SAP InDesign, MAXQDA
Professur f. BWL, insb. Organisation	9/2			0	1	100 Mbit TP	SPSS, MAXQDA, STATA
Professur f. VWL, insb. Managerial Economics	5/3			0		1 Gbit TP	
Seniorprofessur für Volkswirtschaftslehre	3/1			2		100 Mbit TP	R, SPSS, STATA
Juniorprofessur „Internationale Wirtschaftspolitik“	1/1			0		100 Mbit TP	STATA, Mathematica
Juniorprofessur „Strategisches Management“	0/2			1		100 Mbit TP; im SCH z. T. 10 Mbit BNC	
Gastprofessur „Car Business Management“	1/1			0		100 Mbit TP	
Projekt Dresden Exists	3/16			1		100 Mbit TP	SPSS

Forschungsgruppe Marktorientierte Unternehmensführung	5/2		1		100 Mbit TP	
	2/3		0		100 Mbit TP	STATA, Stat-Transfer, MAXODA, R, UCINET, Pajek, Gephi, NVivo
Zentrale Einrichtung, Dekanat	6/3		1		100 Mbit TP	
Zentrale Einrichtung, Informatiklabor	153/5		20		10 Gbit LWL/TP; 10 Gbit Backbone (Server/Pools)	SAP ERP; div. Lernprogramme, Squid, Nagios, MS SCCM, div. Eigenentwicklungen
Zentrale Einrichtung, Prüfungsamt	7/1		3		1 Gbit LWL/TP; Anbindung Campus-LAN; 100 Mbit LWL	HIS-Software
<b>Summe:</b>	<b>320/145</b>	<b>3</b>	<b>70</b>	<b>3</b>		

Auf den PCs werden u. a. die Software-Produkte MS-Office, Open Office, MS-Visio, MS-Project, SAS Business Intelligence Software, R für Windows, ARIS-Toolset, SPSS, Crystal Ball, Analytica, MAXQDA, Matlab, GaBi Education, SIMPACK, Jedox Palo, Citrix, Gams, CPLEX, Jasper, JMP, @Risk, gretl, Scilab, Board, Lernsoftware zu verschiedenen Gebieten der Betriebswirtschaftslehre und der Wirtschaftspädagogik, Entwicklungsumgebungen für Java, LaTeX und XML, verschiedene Tools und Web-Browser sowie der Zugang zu SAP ERP bereitgestellt. Durch den Einsatz moderner Software-Verteilungsinstrumente (MS-SCCM, WSUS, MS-SMS) ist es möglich, kurzfristig Anwendungen poolabhängig ohne lokalen Benutzereingriff zu installieren. Für die Lehrveranstaltungen stehen verschiedene Drucker und fest installierte Datenprojektoren zur Verfügung.

Weiterhin stehen ein Pool mit 10 Plätzen für Projekte und Datenbankrecherchen (Datastream-Zugang) – vorwiegend für Projektbesprechungen, Promotionsstudenten und zur Anfertigung von Abschlussarbeiten – sowie ein Pool mit sechs Plätzen für Gastdozenten zur Verfügung. Die Gesamtkapazität aller sechs Pools liegt damit bei 140 PC-Arbeitsplätzen. Die Pools und zentralen Server werden in einem getrennten Netz betrieben und sind durch eine Firewall vom Campusnetz getrennt. Über diese können dynamisch Regeln für die einzelnen Pools gesetzt werden, z. B. ob der Webzugang möglich ist oder bestimmte Ports gesperrt werden.

In den letzten Monaten wurden insgesamt 80 Pool-Arbeitsplätze durch überwiegend vom SMWK und über zentrale Universitätsmittel finanzierte SaxPCs, also standardisierte, über einen Rahmenvertrag gelieferte Computer und Monitore, ersetzt. Damit konnte die Gesamtausstattung auf den aktuellen Stand der Technik gebracht werden. Innovative Lehrkonzepte, wie z. B. die Nutzung lokaler virtueller Serverumgebungen, werden dadurch in allen Pools ermöglicht. In zwei Pools stehen nun Arbeitsplätze mit jeweils zwei Bildschirmen (Dual Screen) zur Verfügung.



Bild 1: Auf sogenannte SaxPCs umgerüsteter PC-Pool im Georg-Schumann-Bau

Die Fakultät betreibt einen zentralen Serverraum mit Klimatisierung und leistungsfähiger Einbindung in die Netzwerkinfrastruktur. Dieses Angebot an die Lehrstühle wird sehr gut angenommen, so dass dieser Raum mit derzeit 65 physischen Geräten (Server, Speichersysteme,

aktive Netzwerkkomponenten u. ä.) nahezu voll ausgelastet ist. Dank der Unterstützung durch das Sachgebiet 4.5 und des SIB wurde dieser zwischenzeitlich an den Kälteverbund des Georg-Schumann-Baus angeschlossen.

Zur Verteilung von Sicherheitspatches wird für die Fakultät ein Windows Server Update Services (WSUS) Server eingesetzt, welcher von ca. 400 Computerarbeitsplätzen genutzt wird.

Weitere Leistungen des Informatiklabors beinhalten u. a. die Betreuung der zentralen Server (z. B. SAP R/3, Datenbanken), des Fakultätsintranets, der Dreamspark-Nutzer, die Bereitstellung von Lizenz-Servern (Datastream, Crystal Ball), die Unterstützung der zentralen Fakultäts-einrichtungen, die Beratung zu Hardware- und Software-Problemen sowie zu Sicherheitsfragen und die Pflege zentraler Anwendungen.

Das seit 2010 eingesetzte Ticketsystem (OTRS) wurde etabliert, um die Service- und Supportaufgaben besser zu koordinieren. Dieses nimmt Anfragen oder Hinweise bestimmter E-Mail-Adressen, Formmailer und anderer Kommunikationskanäle entgegen und ordnet diese aufgrund definierter Kriterien den verschiedenen Aufgabenbereichen zu. Angesichts der positiven Erfahrungen wurde der Einsatz auf weitere Anwendungsfelder der Fakultät und des Bereiches GSW ausgeweitet.

Zukünftige Aufgaben des Informatiklabors werden in der Unterstützung des Aufbaus neuer Strukturen (Professionalisierung der dezentralen IT-Administration an den Professuren, Beteiligung an der Fortführung der Bereichsbildung), der Einführung neuer Verwaltungssysteme (ERP, SLM) sowie der Bereitstellung von Infrastruktur für innovative DV-gestützte Lehre (E-Learning, Online-Klausuren) gesehen.

## **4 Anforderungen der Fakultät an das ZIH sowie externe Ressourcen**

### **4.1 Dienste**

Folgende Dienste des ZIH werden vorrangig an der Fakultät eingesetzt:

- Einsatz des Backup-Services des ZIH für wichtige Server der Fakultät, nach Möglichkeit zukünftig auch mit der Option eines Disaster Recovery
- Zugang zum zentralen IDM über Open-LDAP und weitere Schnittstellen
- Einsatz zentral gehosteter Gruppenlaufwerke
- Verwendung des DyPort-Systems am ZIH
- Nutzung des zentralen WebCMS der Universität, für dynamische Inhalte und PHP-Anwendungen ist aber nach wie vor die Bereitstellung eines zentralen LAMP-Servers über das Medienzentrum oder ZIH notwendig
- Nutzung des zentralen Mail-Servers speziell Exchange, WLAN und der VPN-Zugänge
- Bereitstellung von Mailinglisten
- Nutzung des Sophos-Update-Servers und der Lizenz-Server des ZIH
- Nutzung zentral bereitgestellter Groupware (MS-Exchange, SharePoint)

### **4.2 Datenkommunikation**

Im Bereich Datenkommunikation werden folgende Unterstützungen durch das ZIH benötigt:

- Umstellung der verbliebenen Bereiche mit 10 Mbit-BNC-Verkabelung bzw. TP-Provisorien auf strukturierte TP-Verkabelung im Georg-Schumann-Bau
- Unterstützung beim Routing, Härten von Netzen und Systemen (Firewall-Regeln) und bei Baumaßnahmen in allen Bereichen der Fakultät
- ferner besteht weiterer Bedarf für Internetzugänge in allen Hörsälen und den Ausbau der WLAN-Verfügbarkeit in den Gebäuden

#### **4.3     *Software***

- Bereitstellung von Campuslizenzen

#### **4.4     *Hardware- und Software-Service***

- Unterstützung bei der Fehlerbehebung an Peripherie-Geräten (insbesondere Drucker)
- Software-Schulungen



## **Bereich Ingenieurwissenschaften**

Mit etwa 10.000 Studenten und über 2.000 wissenschaftlichen und nichtwissenschaftlichen Mitarbeitern ist der Bereich Ingenieurwissenschaften einer der größten Bereiche an der TU Dresden. Zum Bereich gehören die Fakultät Informatik, die Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik und die Fakultät Maschinenwesen. Es werden 28 Abschlüsse mit Diplom, Master, Bachelor sowie mehrere Lehramtsabschlüsse angeboten.

### **Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik**

Mit 29 Professuren, 400 wissenschaftlichen Mitarbeitern, 2.300 Studenten und 420 Doktoranden, einem durchschnittlichen Drittmittelaufkommen von ca. 19 Mio. Euro pro Jahr und zahlreichen nationalen und internationalen Forschungsprojekten zählt die Fakultät zu den Leistungsträgern der TU Dresden. Forschung und Lehre umfassen die gesamte Bandbreite des Fachgebietes mit den Schwerpunkten:

- Automatisierungs-, Mess- und Regelungstechnik
- Elektroenergie-technik
- Geräte-, Mikro- und Medizintechnik
- Informationselektronik
- Kommunikationstechnik
- Mikro-/Opto-/Nanoelektronik

### **Fakultät Informatik**

Mit etwa 2.000 Studenten gehört die Fakultät Informatik heute zu den größten Ausbildungsstätten für Informatik in Deutschland. Hier werden 16 verschiedene Abschlüsse wie Diplom, Master, Bachelor sowie mehrere Lehramtsabschlüsse angeboten. Neben der klassischen Informatik und der Medieninformatik stehen den Studenten fünf weitere Studiengänge zur Auswahl, darunter zwei englischsprachige Master-Studiengänge. Die Geschichte der Informatikausbildung in Dresden reicht bis in die Anfänge der elektronischen Rechentechnik zurück. Heute arbeiten in den sechs Instituten insgesamt 26 Professoren und Dozenten sowie über 280 Mitarbeiter. Die Arbeit an der Fakultät Informatik deckt das gesamte Spektrum der Informatik ab, von der Theorie bis zur Praxis, von der Grundlagenforschung bis zur Anwendung. In den letzten Jahren ist es der Fakultät gelungen, eine besonders hohe wissenschaftliche Kompetenz und Leistungsfähigkeit auf den Gebieten von Software-Technik, Multimedia, Betriebssystemen, Datenschutz und Datensicherheit, parallelen und verteilten Rechnersystemen, intelligenten Systemen, und formalen Methoden der Spezifikation zu entwickeln. Modernste Technik, praxisnahes und forschendes Lehren und Lernen, international tätige Professoren und interessante Forschungsschwerpunkte sowie weltweite universitäre und industrielle Zusammenarbeiten bieten beste Studienvoraussetzungen. 250 Computerarbeitsplätze stehen mit umfangreicher Ausstattung im attraktiven Fakultätsneubau bereit. Darüber gestatten Speziallabore, die mit 3D-Visualisierungstechnik, Trackingtechnik, oder Audio- und Videoschnitttechnik ausgerüstet sind, die Realisation anspruchsvoller Projekte.

### **Fakultät Maschinenwesen**

Die Fakultät Maschinenwesen ist mit mehr als 6.000 Studenten die größte Fakultät an der TU Dresden. Die fünf Studiengänge: Maschinenbau, Mechatronik, Verfahrens- und Naturstofftechnik, Regenerative Energiesysteme und Werkstoffwissenschaft vereinen insgesamt 25 Spezialisierungsrichtungen – vom Allgemeinen Maschinenbau bis zur Lebensmitteltechnik, von der Energieeffizienz bis zur Angewandten Werkstoffwissenschaft. Über 50 Mio. Euro Drittmittel zeugen von der Forschungsstärke der Fakultät Maschinenwesen. Hier werden Studenten frühzeitig eingebunden, damit aus Theorie Praxis wird. Die Vernetzung mit den außeruniversitären Forschungseinrichtungen in Dresden ist selbstverständlich, eng und fruchtbar. Die

Kooperationen mit den Helmholtz-Zentren sowie den Fraunhofer- und Leibniz-Instituten erleichtert den Studenten den Zugang zu Industrie und Forschungspraktika. An diesem Erfolg arbeiten tagtäglich mehr als 1.100 Mitarbeiter an 16 Instituten – darunter ca. 50 Professuren und über 800 Drittmittelbeschäftigte.

Fakultät	Arbeitsplätze				Server (physisch)		Serverbetriebssysteme im Einsatz					Firewall		
	PCs		Notebooks				Windows	Linux	sonstige	reine NAS-Server		virtuelle ZIH	eigene Cisco ASA	andere
	Ist	geplant neu	Ist	geplant neu	Ist	geplant neu	Ist	Ist	Ist	Ist	geplant neu	Ist	Ist	Ist
ET/IT	1.201	62	344	28	97	5	117	76	4	14	0	14	3	8
Informatik	424	35	296	75	143	8	73	301	11	5	2	12	4	3
MW	1.970	54	406	32	115	3	60	65	10	15	1	23	5	7

Tabelle 1: Ausstattungszahlen der drei Fakultäten

## 1 Wesentliche Anforderungen aus Lehre und Forschung an die DV-Versorgung

### 1.1 Anforderungen aus der Lehre

#### 1.1.1 Lehrveranstaltungen mit DV-Nutzung

Um den Studenten Kenntnisse in der Anwendung von fachspezifischer Software zu vermitteln, werden Lehrveranstaltungen zunehmend in PC-Pools durchgeführt. Die folgenden Tabellen zeigen die von den Fakultäten gemeldeten Lehrveranstaltungen. Zusätzlich zu den Lehrveranstaltungen werden die PC-Pools immer häufiger für die Bearbeitung von Hausarbeiten, Belegen und Diplomarbeiten benötigt, da nur dort die Lizenzen für die erforderliche Software zur Verfügung stehen.

Lehrveranstaltungen mit Computernutzung	Teilnehmer	Semesterwochenstunden
Praktikum Mikrorechentechnik (Mitwirkung)(SS)	24	6x 2 Doppelstunden
Praktikum Audiosignalverarbeitung (SS)	16	8x 6 Doppelstunden
Praktikum Sprachtechnologie (WS)	11	2
Projekt Elektronik-Technologie	110	2
Praktikum Mikrorechentechnik	60	2
Statistische Versuchsplanung	7	2
FEM Praktikum	19	2
Modellierung und Simulation	10	2
Rechnergestützte Fertigungssteuerung	12	1
Vorlesungen/Seminare Biomedizinische Technik	225	20
Praktika Biomedizinische Technik	220	5
Modellierung nanoelektronischer Bauelemente	33	2
Hauptseminar Mikro- und Nanoelektronik	16	2
Praktikum Grundlagen der ET	200	1
Schaltungssimulation und -modellierung	10	1
Netzberechnung	20	2
Betriebsvorgänge in Energieversorgungssystemen	15	1



Schaltkreis- und Systementwurf	142	2
VLSI-Architekturen und Systemsimulation	6	2
VLSI-Prozessorentwurf I	34	2
VLSI-Prozessorentwurf II	35	2
Praktikum Mikrorechentechnik	4	2
LAB VLSI Processor design	10	2
Antennen	15	3
Optische Breitbandkommunikation	15	3
Praktikum Mikrorechentechnik	300	1
Praktikum Computertechnik 2	24	1
Entwurf Mikrosystemtechnik	8	1

Tabelle 2: Durchgeführte Lehrveranstaltungen mit DV-Nutzung an der Fakultät ET/IT

<b>Lehrveranstaltungen mit Computernutzung</b>	<b>Teilnehmer</b>	<b>Semesterwochenstunden</b>
Grundlagen der Gestaltung	~100	1
Komplexpraktikum Mediengestaltung	15	4
Anwendersysteme (INF-LA-01)	15	1
Barrierefreie Dokumente	63	4
Barrierefreie Literaturerstellung	10	2
BIW4-76 Gebäudesystemtechnik	16	2
Computer und Medien in der Schule (EGS-SEMS-3,EGS-SEGY-3,EGS-SEGS)	30	2
Computerarithmetik	16	2
Didaktik ausgewählter Aspekte (INF-LA-12)	15	2
EGS-SEMS-3 + EGS-SEGY-3 + EGS-SEGS	34	4
Einführung in die Technische Informatik	18	8
Einführung in die Angewandte Informatik - Interaktive Systeme	39	4
Einführung in die Medieninformatik	325	4
Einführung in die Technische Informatik	28	8
Forschungskolleg Mediengestaltung I	30	3
Forschungsprojekt Entwurf, Test und Analyse von Anwendersystemen	2	8
Forschungsseminar Mediengestaltung	30	2
Forschungsschwerpunkt	13	2
Funktionale Programmierung und Typtheorie	20	4
Grundlagen der Informatik II - Software- und Programmieretechnik im Maschinenwesen	930	1
Hauptseminar eLearning + INF-MA-26	12	2
Hauptseminar Usability von Informationssystemen		2
Hochleistungsrechner 2	16	4
Hochparallele Simulationsrechnungen mit CUDA und OpenCL	20	4
INF-LA-07	15	1

Informatik für Biologen	92	3
Informatik-Anwendungen in der Automation	39	1
Komplexpraktikum Computer Vision	4	8
Komplexpraktikum Paralleles Rechnen	5	4
Komplexpraktikum Cyber Physical Systems	1	8
Komplexpraktikum Kryptographie und Datensicherheit	15	4
Komplexpraktikum Medieninformatik - Informationsvisualisierung	25	4
Komplexpraktikum Mensch-Computer Interaktion	5	4
Komplexpraktikum Multimodale Interaktion	5	8
Komplexpraktikum Prozesskommunikation	1	4
Komplexpraktikum Prozessorentwurf	28	2
Komplexpraktikum Technische Informationssysteme	9	4
KP GDV SS 15	5	4
KP GDV WS 15/16	9	4
Leistungsanalyse für Rechnersysteme	7	4
Masterpraktikum Massivparalleles Rechnen	4	2
Medienpsychologie & Mediendidaktik (INF-B-470)	60	4
Medien- und Medienströme	100	6
Mensch-Computer Interaktion	104	4
Mobile Sensing	8	4
Modellierung und Simulation	5	2
Multimodale Benutzungsschnittstellen	38	4
Praktikum Intro BV	5	2
Praktikum Ethernetbasierte Systeme	11	2
Praktikum Haskell für NLP	22	4
Praktikum Industrielle Kommunikationssysteme	18	2
Praktikum Technische Informationssysteme	5	2
Programmierung f. d. Lehramt (INF-LA-06I, SE-INF-06)	40	4
Programmierung von Mikrokontrollern	10	4
Projekt Technische Informationssysteme		4
Projekte	6	8
Schaltkreis- und Systementwurf	9	2
Software-Entwicklung für Echtzeitsteuerungen I + II	9	2
Software-Management	20	4
Software-Technologie 1 (Praktomat)	200	4
Software-Technologie-Praktikum	200	4
Systemorientierte Informatik und Hardware Software Codesign	130	2
Tutorial "Logic Programming Engineering" (LPE)	23	2
Übung BIW4-76 Gebäudesystemtechnik	16	1
Übung Computer Vision 1	50	2
Übung Machine Learning 2	20	2
Virtuelle Lernumgebung (INF-LA 26, INF-VMI-9)	15	2

Web- und Multimedia Engineering	100	6
Webprogrammierung (INF-LA-07)	15	1
Oberseminar Informationstechnik	30	
Oberseminar Mobile Nachrichtensysteme	28	
Digitale Signalverarbeitungssysteme I	31	2
Grundlagen Estimation und Detektion	40	2
Digitale Signalverarbeitungssysteme II		1
Praktikum Digitale Signalverarbeitungssysteme II	6	
Digitale Signalübertragung	55	2
Praktikum MRT	4	
Praxisseminar für Doktoranden	30	2
Übung Hardware-Software-Codesign	25	
Übung HW-SW-Codesign	6	
M2M	13	2
Anwendungen der Estimation und Detektion	2	3
Mobile Nachrichtensysteme I	12	2
Informationstheorie		2
Mobile Nachrichtensysteme II	15	2
HS Kommunikationssysteme	15	
Praktikum MRT-II	6	
Communications	10	2
Einführung in die Nachrichtentechnik	25	2
Hardware-Software-Codesign	68	2
Nachrichtentechnik für Lehramt		1

Tabelle 3: Durchgeführte Lehrveranstaltungen mit DV-Nutzung an der Fakultät Informatik

<b>Lehrveranstaltungen mit Computernutzung</b>	<b>Teilnehmer</b>	<b>Semesterwochenstunden</b>
SPS Programmierung	25	2
Bewegungssteuerung	25	1
CAD Solidworks	5	1
FEM ANSYS Classic	5	1
Simulation Matlab/Simulink	15	1
Simulation Modellierung Magnetspindel	15	1
Simulation ITI SimX	15	1
Methoden der Optimierung von Energiesystemen	30	4
Gebäude- und Anlagensimulation	25	6
Energiewirtschaftliche Bewertung	30	2 DS
TGA/Gebäudeenergie-technik	30	4 DS
Regenerative Energiequellen	60	4 DS
Grundlagen der Turbomaschinen	45	1
Dampf- und Gasturbinen	30	1
Praktika am thermohydraulischen Versuchsstand	10	3
Div. Übungen und LV Fertigungsverfahren, Lasertechnik	60	4
Produktionsautomatisierung - LV	20	2

Übung Produktionsautomatisierung	50	1
Fertigungsplanung II / Teilefertigung	80	2
Mehrachstechnologien	10	2
Abtragetechnik und Werkzeugkonstruktion	20	2
Übung Werkzeuge der Umform- und Zerteiltechnik	60	2
rechentechisches Praktikum	5	1
div. Praktika z. B. FMT1 und Koordinatenmesstechnik	42	2
Betriebsfestigkeit	250	2
Ermüdungs- und Betriebsfestigkeit	30	4
Experimentelle Mechanik	80	4
Technische Mechanik 1	120	3
Technische Mechanik 2	80	3
Technische Mechanik 3	80	3
Experimentelle Modalanalyse	20	1
Messwertverarbeitung und Diagnostik	22	1
Mehrkörpersimulation in der Fahrzeugtechnik	35	1
Praktikum im Modul Mehrkörpersysteme	10	2
Dynamik der Kolbenmaschinen	50	1
Gekoppelte Simulation	22	1
Praktikum – Optische Feldmessverfahren	25	1
Praktikum – Einführung FEM mit ANSYS	40	1
Praktikum „Experimentellen Festkörpermechanik“	10	0,5
Praktikum zur Vorlesung „FEM im Maschinenbau“ für Fachrichtung LRT (3 Durchgänge) für Fachrichtung LRT im Fernstudium	100 7	1 0,5
FEM-Praktikum zur Vorlesung „Numerische Methoden I“ WS 2014-2015 (hat im Januar 2015 stattgefunden) WS 2015-2016 (hat im November 2015 stattgefunden)	30 35	1 1
Vorlesung Festigkeitslehre 2	400	2
Vorlesung Technische Mechanik 2	200	2
Vorlesung Numerische Methoden I	100	2
Übung Numerische Methoden I	100	1
Rechnerpraktikum Bruchmechanik	15	2
Vorlesung Technische Mechanik Statik	800	2
Praktikum Fluidtechnische Antriebe und Steuerungen	45	2
Praktikum Fluidtechnik in mobilen Anwendungen	10	1
Simulation fluidtechnischer Systeme und Komponenten	17	2
Praktikum Fluidtechnik in Industrieanwendungen	20	1
Praktikum Aktorik	67	0,5
Elektrohydraulische Antriebstechnik in Industrieanwendungen	59	3
Übung Modellbildung+Simulation SS15	50	2
Übung Modellbildung+Simulation WS15/16	20	2
Simulationstechniken	80	3
Rechnerunterstützte Konstruktion	80	1

Berechnung und Strukturoptimierung	65	3
Faserverbundwerkstoffe und -technologien	95	3
Grundzüge des Leichtbaus	145	3
Kunststoffgerechtes Konstruieren	50	3
Informatik für Maschinenbauer	900	2
Virtuelle Produktentwicklung	150	2
CAE-Anwendung	120	2
CAD-Applikationen	70	1
Reverse Engineering	7	1
3D-Konstruktion MT + 3D-Modellierung RES	120	1
Hybride Modellierung	7	2
Anwendung numerischer Werkzeuge im Flugzeugbau	70	8
Luftfahrzeugkonstruktion II	30	1
Numerische Strömungsmechanik	120	1
Technische Strömungsmechanik	30	1
Numerische Modelle f. Mehrphasenströmungen	15	1
Turbulente Strömungen	25	1
Strömungssimulation für Ingenieuranwendung	30	1
CAD, Design und Konstruktion	20	3
3D-CAD-Anwendungen in der Konfektionstechnik	20	4
Grundlagen der Konfektionstechnik	30	2
Vorführpraktika für LB; Bachelor/Master Wing	50	4
Textilmaschinen-Untersuchung	4	2
Dynamisches Verhalten an Textilmaschinen	12	1
Konstruieren mit CAD	ca. 360	12
Einführung in Catia V5	ca. 150	6
Konstruieren mit CAD für WING	10	4
Projektiertung Verarbeitungsanlagen	15	1
Simulation VA Vorgänge	15	2
Informatik	ca. 300	20
Analyse Verarbeitungsanlagen	10	4
Gestaltungstypische Baugruppen	10	4
Bioreaktionstechnik	20	2
Bio-VT Naturwissenschaften	20	2
CAE mit NX	25	2
Anlagenprojektierung	50	2
Reaktorsimulation	45	2
Prozessanalyse und Versuchsplanung	88	2
Prozessanalyse und Versuchsplanung für Fernstudenten	6	2
Prozessleittechnik	20	3
Experimentelle Prozessanalyse	30	2
Theoretische Prozessanalyse	30	2
Sicherheitstechnik	90	2
Systemverfahrenstechnik	30	1

Systemverfahrenstechnik für Fernstudenten	10	2
VT-Praktikum, diverse Versuche	70	2
Computational Materials Science II: Atomistische Modellierung	ca. 50	6
Computational Materials Science III: Adv.Continuum Modeling	ca. 10	3
Computersimulation in der Werkstoffwissenschaft	ca. 50	3
Computational Materials Science I: Finite Elemente Methode	ca. 10	4
LPI Linux Essential	ca. 15	2
eine thematische Seminarveranstaltung im Rahmen der LV „Werkstoffauswahl“	20	1 DS
ein Seminar „Biomaterialien“ im Rahmen der LV „Werkstoffwissenschaft“	60	1 DS
5 Lernwerkstätten im Rahmen der LV „Werkstoffwissenschaft“	á 10	3 DS
Matlab-Praktikum	5	
DSP-Praktikum	6	

Tabelle 4: Durchgeführte Lehrveranstaltungen mit DV-Nutzung an der Fakultät Maschinenwesen

## Bereich Bau und Umwelt

### Fakultät Architektur

Die Fakultät Architektur vereinigt zwei Studiengänge:

- Architektur mit 750 Studierenden
- Landschaftsarchitektur mit 250 Studierenden

Durch Stücklung der Stellen kommt es zu einer Gesamtzahl von rund 1.200 Personen, die mit DV-Geräten und -Dienstleistungen versorgt werden müssen. Ein Problem dabei ist auch die Verteilung über viele Gebäude. Während das Dekanat und Schwerpunkte des Studienganges Architektur im BZW angesiedelt sind, liegt das Zentrum der Landschaftsarchitektur im Hülse-Bau mit einem PC-Pool im Tillich-Bau. Ferner sind Räumlichkeiten im Georg-Schumann-Bau, Fritz-Foerster-Bau, der Ludwig-Ermold-Straße und der Stadtgutstraße, sowie studentische Arbeitsplätze in der Bamberger Straße als wesentliche Lokalisationen zu nennen.

#### 1 Wesentliche Anforderungen aus Lehre und Forschung an die IuK-Versorgung

##### 1.1 Anforderungen aus der Lehre

Die Anforderungen aus der Lehre an die IT-Versorgung der Fakultät Architektur resultieren aus den Lehrveranstaltungen:

- Diplomstudiengang Architektur
- Diplomstudiengang Landschaftsarchitektur
- Bachelor-Studiengang Landschaftsarchitektur
- Master-Studiengang Landschaftsarchitektur

Lehrveranstaltungen	Teilnehmer	SWS
<b>Architektur</b>		
Grundlagenfächer	330	203
Hauptfächer	680	133
Entwurf	790	56
Ergänzungsfächer	590	6
Seminararbeit	590	8
<b>Landschaftsarchitektur</b>		
GS Pflichtfächer	83	100
HS Pflichtfächer	199	87
HS Wahlpflichtfach	199	20

Tabelle 1: Lehrveranstaltungen an der Fakultät

##### 1.2 Anforderungen aus der Forschung

Unterstützung von Planungs-, Gestaltungs-, Entwurfs-, Informations- und Kommunikationsprozessen bzw. Teilprozessen in der Freiraumgestaltung und Landschaftsplanung, in der Gartendenkmalpflege sowie in der ingenieurbologischen und vegetativen Planung des Landschaftsbaues und der Pflanzenverwendung mit folgenden DV-technischen Teilaspekten:

- Datenrecherche, Datenerfassung/-erhebung (Kartierung, Aufmaß, Archivarbeit)

- Datenaufbereitung (Georeferenzierung, Konvertierung, Transformation, Homogenisierung, - Fehlerkorrekturverfahren), Datenmodellintegration
- 4D-Datenmodellbildung (z. B. GIS geometrische Topologien und Sachdaten in relationalen Datenbanksystemen mit prädikatenlogischen Regelwerken inkl. Zeit-, Herkunfts- und Kontextabhängigkeit)
- Datenauswertung (Analyse, Diagnose, Typisierung, Klassifikation, Wertung...)
- Variantenbildung, Variantensimulation, Optimierung, Fehlerwertermittlung, Abwägung, Entscheidung
- Realisierungs- und Umsetzungsplanung, Umsetzungsüberwachung
- Zielgruppenspezifische Präsentationserstellung (Visualisierung, Animation, Prototyping)
- Dokumentation, Archivierung, Projektverwahrung
- Monitoring und Langzeituntersuchungen (Information -> Wissensakkumulation)
- Wissenserzielung durch Auswertung von Datenbeständen (Korrelationsuntersuchungen)

Beispiele:

- Visualisierungs- und Prototyping-Techniken zur Vermittlung von Freiraumkonzepten
- Rechnergestützte Untersuchungen zu den Auswirkungen von Windparkanlagen
- Langzeituntersuchung von Gehölzpflanzungen im urbanen Raum
- Vergleichsuntersuchungen von limnischen Systemen in urbanen Räumen
- Entwicklung eines Expertenprogramms zur Auswahl von ingenieurb biologischen Maßnahmen

## **2 Erreichter Stand der DV-Ausstattung an der Fakultät**

Während im Studiengang Landschaftsarchitektur noch eine einigermaßen zeitgemäße Ausstattung im Server- und PC-Bereich existiert, muss die Verkabelung im Hülse-Bau als desolat betrachtet werden.

Der Pool des Studiengangs Architektur konnte mit Sax-PCs im Jahre 2015 erneuert werden.

Die Anbindung der Ludwig-Ermold-Straße ist ein Hindernis für die Zusammenarbeit innerhalb der Fakultät und eine Zumutung für die dort beschäftigten Mitarbeiter/innen. Insbesondere problematisch ist dabei, dass die Sekretärin des Studiendekans und die Stundenplanerin in diesem Gebäude sitzen.

Die Anzahl der Server konnte durch Virtualisierung – bei gesteigerter Anzahl von Instanzen – weiter verringert werden und so ein weiterer Beitrag zur „Green-IT“ geleistet werden.

## **3 Leistungen und Angebote der Fakultät**

Die Fakultät betreibt derzeit zwei große PC-Pools. Die Pools werden auch für Veranstaltungen anderer Fakultäten genutzt. Es stehen verschiedene Großformatplotter und -scanner zur Verfügung, die von den Mitarbeitern der Lehrstühle und Studenten benutzt werden können. Die Fakultät betreibt einen Scan- und Plot-Service, welcher von allen Studenten und Mitarbeitern der TU Dresden genutzt werden kann. Weiterhin steht ein Lasercutter zur Verfügung, der sehr gut ausgelastet wird.

## **4 Anforderungen der Fakultät an das ZIH sowie externe Ressourcen**

### **4.1 Dienste**

- Backup-Service: Nutzung des zentralen Sicherungs- und Archivierungsservice für die Datenbestände der Fakultät
- Monitoring-Service Centreon



- Ausleihservice für Beamer (auch für Veranstaltungen außerhalb des TU-Geländes)
- E-Mail-Dienst für Mitarbeiter/innen und Studierende

#### **4.2 Datenkommunikation**

- Erneuerung der Verkabelung Hülse-Bau
- Erschließung aller fakultätsgenutzten Gebäude mit WLAN
- Verbesserung des Anschlusses Ludwig-Ermold-Str.

#### **4.3 Software**

- Vorhalten und zentrale Ausleihe für kommerziell bzw. in Drittmittelprojekten einsetzbare Software-Lizenzen

*Professur Landesplanung und Siedlungswesen, Professur Städtebau:*

- Bereitstellen und Management von Campuslizenzen für windowsbasierte Programme (einschließlich der mit der Leibniz Universität Hannover herausgegebenen Handbücher)

*Professur für Bauökonomie und Computergestütztes Entwerfen:*

- Bereitstellung von Campuslizenzen: Adobe-Produkte, MS-Produkte

#### **4.4 Hardware- und Software-Service**

- Vorhalten und zentrale Ausleihe für kommerziell bzw. in Drittmittelprojekten einsetzbare Software-Lizenzen
- Vorhalten von Notebooks zur zentralen Ausleihe



## **Fakultät Bauingenieurwesen**

Die Fakultät gliedert sich in die Institute Mechanik und Flächentragwerke, Baustoffe, Baukonstruktion, Geotechnik, Stadtbauwesen und Straßenbau, Baubetriebswesen, Wasserbau und technische Hydromechanik, Bauinformatik, Statik und Dynamik der Tragwerke, Massivbau sowie Stahl- und Holzbau. Der Fakultät ist das Otto-Mohr-Laboratorium angegliedert, einzelnen Instituten sind die folgenden Labore angegliedert: Alfred-Hütter-Laboratorium, Labor für Gefügemorphologie, Friedrich-Siemens-Laboratorium, Hubert-Engels-Labor, Laboratorium für Bodenmechanik, Straßenbaulabor, Mineralogisch-Petrographisches Labor und Messtechnisches Labor für Baudiagnostik und Holzbau.

Im Jahr 2015 studierten 1.790 Studenten an der Fakultät in den Studiengängen „Bauingenieurwesen“ und „Advanced Computational and Civil Engineering Structural Studies“ u. a. in den Studienvertiefungen „Konstruktiver Ingenieurbau“, „Baubetriebswesen“, „Stadtbauwesen und Verkehr“, „Wasserbau und Umwelt“, „Computational Engineering“ sowie „Gebäude-Energie-Management“ und in den Kompetenzen „Bauinformatik“ und „Baustoffe“. Die Studenten wurden dabei von 21 Professoren und ca. 150 Mitarbeitern betreut. Durch die Arbeitsgruppe Fernstudium bietet die Fakultät den Studiengang Bauingenieurwesen als Universitäres Technisches Fernstudium (Dresdner Modell) an. Als fakultätszentrale Einrichtung unterstützt das Fakultätsrechenzentrum die Institute der Fakultät bei der Erfüllung von Lehr- und Forschungsaufgaben im Bereich der Informationstechnologie und Datenverarbeitung.

### **1 Wesentliche Anforderungen aus Lehre und Forschung an die IuK-Versorgung**

#### **1.1 Anforderungen aus der Lehre**

Die Anforderungen aus der Lehre an die IuK-Versorgung der Fakultät Bauingenieurwesen ergeben sich aus den für die Lehre relevanten Veranstaltungen für:

- Diplomstudiengang „Bauingenieurwesen“ (grundständiges Studium, im Fernstudium auslaufend)
- Diplomstudiengang „Bauingenieurwesen“ (Aufbaustudium, auch als Fernstudium)
- Bachelor-Studiengang „Bauingenieurwesen“ (als Fernstudium)  
Master-Studiengang „Advanced Computational and Civil Engineering Structural Studies (Access)“
- Lehrveranstaltungen von und für die Fakultäten Architektur, Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften, Verkehrswissenschaften, Maschinenwesen und Wirtschaftswissenschaften

Insbesondere bedingen die folgenden Lehrgebiete besondere Anforderungen an die IuK-Versorgung:

- Bauinformatik (Grundlagen der IuK, CAD- und CAE-Software, Informationssysteme, Java, wissenbasierte Methoden)
- Baukonstruktion und Holzbau (CAD- und CAE-Software, Spezialsoftware für hygrothermische und thermische Simulation, Software für Grafik- und Bildbearbeitung)
- Bau-Management und Baubetrieb (AVA, Kalkulations- und Management-Software, CAD, BIM)
- Geotechnik (FEM-Software, Spezialsoftware für Standsicherheitsberechnungen von Böschungen)
- Hydromechanik und Wasserbau (CAE-Software, Spezialsoftware für hydromechanische Berechnungen)
- Massiv- und Stahlbau (CAD- und CAE-Software)

- Stadtbauwesen und Straßenbau (CAD- und GIS-Software, Spezialsoftware zur Berechnung von Leitungsnetzen der stadttechnischen Infrastruktur und Dimensionierung von Straßenbefestigungen)
- Mechanik, Statik und Dynamik (CAE-Software, Spezialsoftware für numerische Simulation, Pre- und Postprocessing für grafische Modellierung).

Lehrveranstaltung	Teilnehmer	SWS
Baubetriebliche Software	44	6
Bauinformatik Grundlagen	240	4
Baukonstruktion	223	4
Baukonstruktion (Hydro-, Wirtschafts- und Erziehungswissenschaften)	45	4
Bemessung von Stahlbetonkonstruktionen	60	3
Bestehende Gebäude und Bauphysik	168	4
Grundlagen der Bauverfahrenstechnik	152	8
Informationsmanagement und Numerische Mathematik	138	4
Numerical Methods	54	4
Seminar für Baubetriebswesen	60	6
Variationsprinzip/FEM und Tragwerkssicherheit	60	2

Tabelle 1: Lehrveranstaltungen (Auswahl) mit signifikanten Anforderungen an die IuK-Versorgung

Außer dem Bedarf an Rechnerstunden, die sich aus den Lehrveranstaltungen ergeben, besteht ein erheblicher Bedarf an Rechnerstunden sowie an Plot- und Druckkapazitäten für die Bearbeitung von Belegen und Diplomarbeiten. Dafür stehen den Studenten die Kapazitäten des Fakultätsrechenzentrums (PC-Pool mit umfangreicher Peripherie, insbesondere A0-Plotter und A0-Scanner) zur Verfügung. Für die Vertiefungsrichtungen werden kleinere lokale Pools mit weiterer spezieller Branchensoftware in den Instituten genutzt.

Sowohl im Direktstudium als auch im Universitären Technischen Fernstudium wird multimediales Lehrmaterial erstellt und in den Lehrveranstaltungen eingesetzt. Dies bedingt ebenfalls hohe Anforderungen an die IuK-Versorgung der Fakultät.

## 1.2 Anforderungen aus der Forschung

Besondere Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der IuK-Versorgung ergeben sich aus der Bearbeitung großer zentraler Forschungsthemen (Tabelle 2).

Weitere Forschungsthemen mit besonderem Bedarf an die IuK-Versorgung sind:

- Computational Mechanics (Fragestellungen der Kontinuumsmechanik, lineare und nichtlineare statische und dynamische Analyse von Stab- und Flächentragwerken, Zuverlässigkeitsanalyse von Tragwerken, Strukturmechanische Modellierung und Berechnungen)
- Entwurf und Analyse von privaten Gridnetzwerken für Infrastruktur-, fluiddynamische und energetische Analysen
- Künstliche Intelligenz im Tragwerksentwurf, numerisches Tragwerksmonitoring
- Modellierung und Simulation von hydromechanischen Strömungsvorgängen
- Modellierung von Material-Transportvorgängen in Baustoffsystemen
- Modellierung von Schädigungsmechanismen in Baustoffen

Projekttyp	Projekttitel	IuK-Anforderungen
BMBF-Forschung	Beton-3D-Druck: Machbarkeitsuntersuchungen zu kontinuierlichen und schalungsfreien Bauverfahren durch 3D-Formung von Frischbeton	Simulationssoftware Autodesk Navisworks und Revit
BMBF-Forschung	BIM-basiertes Bauen mit RFID Nutzung von konsistenten Informationen für RFID-gesteuerte Planungs-, Ausführungs-, und Bewirtschaftungsprozesse	RIB iTWO, Allbudget, Powerproject, Autodesk Revit
AIF-Forschung	P118 – Einflüsse der Stahl- und Verbundbauweise auf die Lebenszykluskosten und Vermarktungsfähigkeit multifunktionaler Büro- und Geschäftshäuser	RIB iTWO, SPSS, @RISK, CAD
ESF-Forschung	ADFEX Folge Adaptive föderative 3D-Exploration mit Multi-Roboter-Systemen (Folgeprojekt)	@RISK
EU IP-Projekt eeEmbedded	Energieeffizienter Gebäudeentwurf und -management unter Berücksichtigung der Einbettung in die energetische Infrastruktur der Umgebung	holistische Simulation und Visualisierung von Multiphysikprozessen, Prozess- und Produktmodellierung, Integration von Informationsquellen, Datenbanken, Software-Werkzeugen zur Modellbildung, Analyse, Simulation und Evaluation
Nachwuchsforscherguppe GLASKONNEX- Transfer des BMBF	Adhäsive Verbindungen für punktuelle Befestigungssysteme in Fassaden und Glastragwerken	Versuchssteuerungs- und Auswerteeinrichtungen, Berechnungen und numerische Simulation im Glasbau
Programm 20 des BMBF	Carbon Concrete Composite	Spezialsoftware zur Entwicklung einer Innovationsstrategie in komplexen Wertschöpfungsketten am Beispiel Carbon Concrete Composite
BMBF-Forschung	Spitzencluster BioEconomy VP 1.12 - Beechpole	Statistiksoftware RSTAB
AiF-Forschung	Einflüsse der Stahl- und Verbundbauweise auf die Lebenszykluskosten und Vermarktungsfähigkeit multifunktionaler Büro- und Geschäftshäuser	Erstellung von Bauteildatenbanken und komplexen CAE-Lösungen, Berechnungen von Tragstrukturen, Berechnung von Sachbilanzen, Erstellung von CAD-Bauwerksplänen
Schwerpunktprogramm 1886 der DFG	Polymorphe Unschärfemodellierungen	nichtlineare numerische Simulationen (FEM), Parallelisierung, Mehrphasenmodellierung
Forscherguppe 2089 der DFG	Reifen-Fahrbahn-Interaktion	gekoppelte Systeme
BASf-Forschung	Verbesserung der Sicherheit und Wirtschaftlichkeit der rechnerischen Dimensionierung von Asphaltbefestigungen über ein Finite Elemente Modell	Paralleles Hochleistungsrechnen
IGF/DAI-Forschung	Zyklische Schersteifigkeits- und Scherermüdungsprüfung zur Bewertung und Optimierung des Schichtenverbundes in Straßenbefestigungen aus Asphalt	Paralleles Hochleistungsrechnen, Berechnung nichtlinearer Zustandsmodelle
BASf-Forschung	Projizierter Klimawandel und Dimensionierung von Straßenbefestigungen	Verarbeitung großer Datenmengen (Klimadaten)

Tabelle 2: Zentrale Forschungsthemen (Auswahl)

- Numerische Untersuchungen von Bauteilen und Strukturen aus Stahl und Stahlverbundwerkstoffen
- numerische Untersuchung von Strukturen aus Holz und Holzverbundwerkstoffen (Glasfaser, Kohlefaser, Aramid)
- Simulation und Modellierung eines virtuellen betontechnischen Labors unter Nutzung von DEM-Software
- Simulation und Modellierung von Böschungsberechnungen und Aushubvorgängen

Zusammenfassend kann formuliert werden, dass sich die Anforderungen an die IuK-Ausstattung vorwiegend daraus ergeben, dass CAE- und CAD-Software zur linearen und nicht-linearen numerischen Berechnung und grafischen Visualisierung komplexer Tragstrukturen, Datenbank-Managementsysteme sowie GIS-Systeme eingesetzt werden. Für vernetztes Arbeiten und kollaborative Systeme werden leistungsfähige Netzwerkstrukturen benötigt. Projekte auf dem Gebiet von E-Learning benötigen multimediale Unterstützung und einen schnellen Internetzugang. Insbesondere wird leistungsfähige Hard- und Software für die Versuchssteuerungs- und Auswertetechnik benötigt.

## **2 Erreichter Stand der DV-Ausstattung an der Fakultät**

Die DV-Ausstattung der Fakultät sowie die Planungen sind in Tabelle 3 dargestellt.

## **3 Leistungen und Angebote des zentralen Fakultätsrechenzentrums**

Das Fakultätsrechenzentrum bietet folgende Dienste an:

- Betrieb einer zentralen Windows Domäne biw.bau.tu-dresden.de für die Institute und zentralen Einrichtungen der Fakultät auf zwei physikalischen Windows Servern mit weiteren virtuellen Servern (Domain-Controller, File-Server, Dienste-Server)
- Sicherung der DV-Anwendungen des Dekanats, der AG Fernstudium und des zentralen PC-Pools
- Unterstützung der Institute bei der Sicherung ihrer DV-Anwendungen
- Unterstützung der Institute bei der Erfüllung von Lehraufgaben im Bereich der Informationstechnologie und der Datenverarbeitung
- Betreuung des Datennetzes Beyer-Bau und Neuffer-Bau
- Bereitstellung von Lizenz-Servern für bauingenieurspezifische Software
- Druck von speziellen Formaten, plotten und scannen
- Bereitstellung von Software im Rahmen des Dreamspark-Programms
- Ausleihe von LCD-Projektoren einschließlich Computer
- Bereitstellung von PC-Arbeitsplätzen für Studien- und Belegarbeiten

Für die Ausbildung steht der PC-Pool der Fakultät im Beyer-Bau zur Verfügung. Der PC-Pool besteht aus zwei Räumen mit öffentlichen PC-Arbeitsplätzen sowie weiteren auf Anfrage nutzbaren nichtöffentlichen PC-Arbeitsplätzen mit zusätzlicher Peripherie. Der PC-Pool ist während des Semesters für die Studenten Montag bis Freitag jeweils 12 Stunden geöffnet. Von dieser Zeit werden durchschnittlich 40% - 50% für Lehrveranstaltungen genutzt. In lehrveranstaltungsfreien Zeiten wird der PC-Pool durch die Studenten zur Belegbearbeitung sowie zur Erstellung von Studien- und Diplomarbeiten genutzt.

## **4 Anforderungen der Fakultät an das ZIH sowie externe Ressourcen**

### **4.1 Dienste**

Backup-Services:

- Nutzung des zentralen Sicherungs- und Archivierungsservices für die Datenbestände der Institutsserver

Struktureinheit	Arbeitsplätze				Server (Physisch)		Serverbetriebssysteme im Einsatz (inkl. Virtualisierung)		
	PCs (Win/Mac/ Linux)		Notebooks (Win/Mac/ Linux)				Windows Server	Linux/Unix Server	Sonstige
	IST	geplante Neuschaffungen	IST	geplante Neusch.	IST	geplante Neusch.	IST	IST	IST
AG Fernstudium	4		1						
Institut für Baubetriebswesen	30	4	10	2	2		8		
Institut für Bauinformatik	37		17	1	2		9		
Institut für Baukonstruktion	33		8	2	3		5		
Institut für Baustoffe	41 (WIN 7-10)	2 neu, 2 Ersetzt	19	2 Ersetzt	1		1		
Dekanat	6		1						
Fakultätsrechenzentrum	53		1		11		15	1	
Institut für Geotechnik	34		8		3	PCs (Win/Mac/ Linux)	1	2	
Institut für Massivbau	87	10	25	5	8		9	5	2
Institut für Mechanik und Flächentragwerke	27	2	13	2	4		3		
Lehrstuhl für Holzbau	15		5	4	1	1	1		
Lehrstuhl für Stahlbau	9	1	2		Nutzung der Serverstruktur des Rechenzentrums				
Institut für Statik und Dynamik der Tragwerke	45		10		36		18	18	virtuelle
Institut für Städtebauwesen und Straßenbau	35	4	20		3		3		
Institut für Wasserbau u. techn. Hydromech.	51		17		5		4		

Struktureinheit	reine NAS-Server		Firewall		Netzwerk-Verkabelung	eingesetzte Spezialsoftware
			virtuelle Zirk. Firewall	Eigene CISCO ASA/PIX	andere	
	IST	geplante Neusch.	IST	IST	IST	
AG Fernstudium						
Institut für Baubetriebswesen			3			ITWO, STLB-Bau, MS-Project, Power Project, AutoDesk, SIGA-Control, TIPOS, ELPOS, SPSS, @RISC, MATLAB
Institut für Bauinformatik					1	Pentamotion, Anylogic, ARIS EDM Server, ADONIS, BPMN Modeler, BIM4 Viewer, Unicore, Eclipse, NetBeans, IntelliJ, HSQLDB, MySQL, R, Prolog4, BSPRO, Apache Tomcat, BluJ, Yooqong BPMN Editor, Tecnomatix, ATENA/FEM, DDS-CAD 8, Revit 2014, Allplan 2014, Tekla BIMaignt, DSD Kostenkalku, VopPro, Wofen, ProM 6.3
Institut für Baukonstruktion	2		2		Kupfer	Alpex, Ansys, RSTAB, RFEM, Softpak, spez. Mass-Prof-SW
Institut für Baustoffe			1		über Zirk. ein Netz von Mess Bau	ATENA, ITASCA, MatLab, LabView, spez. Mass-Prof-SW, Origin, Nemetschek, Diadem, TestExpert, verschiedene Prüfgerätsbezogene Software
Dekanat	1		4			Alpex, DTM, Autocad, RSTAB, RFEM, Paxis, Tekla, Softpak
Fakultätsrechenzentrum						GGU, GID, Paxis, LabView, Technop, Geostudio, Paxis-Flow, Mikroskop., Röntg., Thermoanalyse-SW, AutoCAD, Fj, Yade, WoodEM
Institut für Geotechnik	1					geokodspezifisch (Kupfer): Abaqus, Ansys, Auto, Intel Composer, Maple, Matlab, Tecplot
Institut für Massivbau	2		1	2		Autocad, Adobe (Einzelsversionen Photoshop, Acrobat, Lightroom, Premiere sowie CS Design Standard), ANSYS inc, Dymondo multipas und Dymondo solving, Core Graphics Suite, GID, Intel Fortran, MAPLE, Mathematische, MS Project, MS Visio, Diadem, Origin, Softpak, RSTAB, RFEM, RIB, spez. Mass-Prof-SW, Dragon Naturally Speaking, Metabo, Metcad
Institut für Mechanik und Flächentragwerke	2		X	-	-	Abaqus, Ansys, Auto, Intel Composer, Maple, Matlab, Tecplot
Lehrstuhl für Holzbau	1		X			RSTAB, RFEM, Ansys, MathCad, spez. Mass-Prof-SW, SolidWorks, Corel Designer TS, AutoCad, Rhinoceros
Lehrstuhl für Stahlbau						RSTAB, RFEM, DRILL, Ansys, spez. Mass-Prof-SW
Institut für Statik und Dynamik der Tragwerke			18	nein	nein	Gigaset, 2 T, 100 channel
Institut für Städtebauwesen und Straßenbau			1	1		Metabo, MATFEM, Abaqus, ANSYS, Intel Visual Fort., Intel Visual C++, MS Visual Studio FEAP, FALTFEM, STATRA, REFEM
Institut für Wasserbau u. techn. Hydromech.	1	2	2		1 Gb/s	Origin, spez. Mass-Prof-SW, REFEM, SAFEM, MatLab, Eigenbauwerk

Tabelle 3: DV-Ausstattung der Fakultät

Compute-Services:

- Bereitstellung von Rechenkapazität im Hochleistungsbereich
- Betreuung eines WAP-Windows-Compute-Cluster
- Nutzung virtueller Firewalls
- Nutzung des VCC (Videokonferenzzentrum)

#### **4.2 Datenkommunikation**

- Anschluss der Gebäude/Büros an das Gigabit-Backbone-Netz
- Nutzung der Netzdienste (Mail-Server, WWW, News-Server, Time-Service, WiN-Zugang)
- Nutzung von VPN (Virtual Private Network)
- Routing zur Verbindung von Standorten innerhalb der TU mit Firewallschutz

#### **4.3 Software**

Bereitstellung von:

- Hochschullizenzen für (Server-) Betriebssysteme, Standard- und Spezialsoftware
  - Lizenzen für Matlab, Mathcad, ANSYS-CFX, AutoCAD auf zentralen Servern
  - I-DEAS und ABAQUS auf zentralen Servern
  - Lizenzen für SimaPro inkl. Datenbank-Ecoinvent
  - Lizenzen für Simulationssoftware für Verfahrenstechnik auf Basis Distinct Element, Method, Software-Pakete PFC2D und PFC3D
  - D-Grid Testumgebung
- leistungsfähigen Virenscannern für alle Plattformen einschließlich Server
- Netzanalyse-Software
- Unterstützung beim Kauf von Programmlizenzen aus dem Ausland

#### **4.4 Hardware- und Software-Service**

- Beratung und Unterstützung bei Hardware- und Software-Beschaffung
- Beratung und Unterstützung zu Netzwerk- und Domänentechnik
- Software-Schulungen
- Unterstützung bei der Fehlerbeseitigung außerhalb von Garantieleistungen
- Lernplattform mit zentralem Service für die Benutzer- und Rechteverwaltung
- Beratung bei Administration und Installationen
- Beratung zu Netzsicherheit



## **Fakultät Umweltwissenschaften**

### **1 Wesentliche Anforderungen aus Lehre und Forschung an die DV-Versorgung**

#### **1.1 Anforderungen aus der Lehre**

- bessere WLAN-Abdeckung in Hörsälen
- leistungsfähige eigene PC-Technik: Übungen mit Studenten zur Datenaufbereitung und -auswertung aus terrestrischem Laserscanning
- Wartung Hörsaaltechnik durch ZIH / Rechenstation Tharandt
- durch ZIH Hosting der Instituts-Webseite mit Lehrmaterialien für Studenten
- moderne PC-Pools für die Lehrveranstaltungen in Räumen mit Beamer und Projektionsflächen in guter Qualität
- Verfügbarkeit verschiedener Software-Pakete für Präsentationen, Tabellenkalkulation, Textverarbeitung
- Herstellung großmaßstäbiger Karten und Pläne
- Auswertung von tachymetrisch erfassten Punktwolken
- Auswertung von GNSS-Messungen
- Ausgleichung von geodätischen Netzen

#### **1.2 Anforderung aus der Forschung**

- schnellere LAN-Anbindung (zumindest Professur-intern im Gebäude) zum Transfer großer Datenmengen aus Forschungsprojekten (regelmäßig mehrere 100 GByte) notwendig
- eigene leistungsfähige PC-Technik: Datenaufbereitung und -auswertung aus terrestrischem Laserscanning
- Zugang zu modernen Rechnern mit >40 CPUs und >500 GByte gemeinsamen RAMs zur Datenverarbeitung des Raumteleskops Gaia
- schneller Netzzugriff mit mindestens 1 Gbit/s für die großen bei Gaia anfallenden Datenmengen
- die Möglichkeit große Datenmengen lokal auf einem Server zu speichern (mind 20 TByte pro Server)
- Nutzung wissenschaftlicher Rechen-, Datenanalyse- und Visualisierungssoftware (z. B. Matlab, Mathematica, Maple)
- digitale Verarbeitung von CCD Aufnahmen im Rahmen von Asteroidenbeobachtungen sowie (Weiter-)entwicklung der entsprechenden Software
- Modellierung der Präzessions- und Nutationsbewegungen der Erde
- schnelle, moderne Rechner für numerische Studien chaotischer Systeme (z. B. Planetensysteme, nichtlineare Gitterstrukturen)
- Dokumentation/Präsentation der Ergebnisse
- Datensicherung/Backup
- Monte-Carlo-Simulationen
- Auswertung von GNSS-Antennenkalibrierungen
- Auswertung von GNSS-Messungen (Einzelpunkte und Netze)
- Analyse der Datenqualität von GNSS-Korrekturdatendiensten
- Analyse ingenieurgeodätische Netze

<b>Lehrveranstaltungen mit Computernutzung</b>	<b>Teilnehmer</b>	<b>Semesterwochenstunden</b>
GIS Übung FFH Kartierung (Modul FOMF16) - PC-Pool Rechenstation	30	0,36
GIS Übung FFH Kartierung (Modul UWMRN2.13) - PC-Pool Rechenstation	7	0,36
Projekt Modul Naturressourcenmanagement - PCs der Professur	3	10
Astronomische Referenzsysteme	30 - 40	1
Fachspezifische Datenverarbeitung	30 - 40	1
Globale Geodynamik und System Erde	10	1
Sphärische Trigonometrie	30 -40	1
Mathematische Methoden in der Erdmessung und Astronomie	10	1
Informationslogistik	15	2
Simulation von Logistiksystemen	15	2
Logistische Systeme	10	1
Alle Lehrveranstaltungen der Professur LM	je ca. 10 - 60	ca. 20
Seminar Fernerkundung Bsc Geodäsie	30	1
Seminar Fernerkundung Bsc Geographie	70	2
Seminar Grundlagen der Angewandten Fernerkundung BSc Geographie (Wahlpflicht)	10	2
Seminar Methoden der Angewandten Fernerkundung BSc Geographie (Wahlpflicht)	10	8
Seminar Geographische Fernerkundung MSc Geographie (Wahlpflicht)	20	2
Seminar Fernerkundung MSc GIT	15	1
Seminar Fernerkundung und Bildanalyse MSc GIT (Wahlpflicht)	15	2
Seminar Fernerkundung und Bildanalyse MSc Geodäsie (Wahlpflicht)	5	2
EDV-Übung MSc Tropical Forestry	15	1
Seminar Fernerkundung MSc Landschaftsarchitektur (Wahlpflicht)	5	2
Seminar Fernerkundung und Planung MSc Landschaftsarchitektur (Wahlpflicht)	5	2
Entwicklung von Geo-Software	43	3
GIS Anwendungsseminar	53	2
Geodatenbanken	33	2
Urban GeoSensorWeb	10	2
Geoinformatik I	135	2
Geodateninfrastruktur	50	2
Vertiefungsseminar und -projekt	10	2
GIS Basic Concepts for Environmental Modelling	10	1
GIS für Forstwissenschaftler	45	1
Grundlagen angewandte Geodäsie	30	0,5

<b>Lehrveranstaltungen mit Computernutzung</b>	<b>Teilnehmer</b>	<b>Semesterwochenstunden</b>
Einführung in die Geodäsie	30	0,5
Satellitengestützte Positionsbestimmung	20	1
Ausgleichsrechnung und Statistik	20	1

Tabelle 1: Durchgeführte Lehrveranstaltungen mit DV-Nutzung an der Fakultät

## **2 Anforderung an das ZIH**

### **2.1 Dienste**

- Backup-Service (Datenbestände auf File-Servern je Institut ca. 4 TByte)
- Möglichkeit der Archivierung größerer Datenmengen bis ca. 100 - 200 TByte
- TU-Accounts für Mitarbeiter/innen
- externer Zugang ins TU-Netz sowie an TU-Accounts
- Nutzung SAP
- Zugang zu modernen Großrechnern wie z. B. „Taurus“ für die Gaia-Datenverarbeitung
- virtuelle Server, u. a. für die Bereitstellung der Daten innerhalb der weltweiten wissenschaftlichen Gruppe (Gaia Community)
- Übernahme Pool-Server
- Host von Instituts-Webseiten
- Scan- und Ausgabe-Dienste bis Format A0

### **2.2 Datenkommunikation**

- Pflege und Weiterentwicklung der Netzinfrastruktur
- effiziente und sichere Kommunikationsdienste (E-Mail)
- zuverlässiger Zugang zum Internet
- Fortführung und weiterer Ausbau des WLAN-Netzes im Hülse-Bau
- Ausbau Gbit-Netz im Hülse-Bau

### **2.3 Software**

- Entlastung der Institute bei Software-Wartungsverträgen (finanziell, zentrale Aushandlung von Sonderkonditionen)
- Verhandlung und Bereitstellung von Campuslizenzen für häufig genutzte Software
- Software-Bezug über FTP

### **2.4 Hardware- und Software-Service**

- Beratung bei Installations- und Netzproblemen
- Unterstützung bei Einrichtung und Administration der Rechnerpools, ggf. auch durch entsprechende Rahmenverträge
- Beratung zu Fragen der Datensicherheit
- Beratung bei der Hardware-Beschaffung
- PC- und Server-Service (Unterstützung bei der Fehlerbeseitigung außerhalb Garantie)

## **3 Anforderung an die Rechenstation Tharandt**

- Mail-Accounts Fachrichtung Forst
- externer Zugang an Mail-Accounts
- PC-Pools für praktische Übungen in den Lehrveranstaltungen (GIS, pflanzensoziologische Auswertungen, Zeigerwertberechnungen)
- Wartung Hörsaaltechnik durch ZIH / Rechenstation Tharandt

Struktureinheit	Arbeitsplätze				Server (Physisch)		Serverbetriebssysteme im Einsatz (inkl. Virtualisierung)		
	PCs (Win/Msc/ Linux)		Notebooks (Win/Msc/ Linux)				Windows Server	Linux/Unix Server	Sonstige
	IST	geplante Neuansch.	IST	geplante Neuansch.	IST	geplante Neuansch.	IST	IST	IST
Professur für Biodiversität und Naturschutz	14	0	3	0	1	0	1	0	0
Professur für Astronomie	13	2	3	1	2	0	0	1	0
Lehrstuhl Verkehrslogistik	4	0	4	0	0	0	0	0	0
Lehrstuhl Landmanagement	5	0	7	0	1	0	0	0	0
Professur für Forstbotanik	15	1	3						
Fachrichtungsverwaltung FR FORST	4	0	1	0					
Professur Geofernerkundung									
Lehrstuhl Geoinformatik	55	1	10		10	2	4	20	
Professur Forsttechnik	6	1	3		1		1		
Lehrstuhl Holz- und Pflanzenchemie	39		4	2	1		1		
Geodäsie (Grundlagen) und Ingenieurgeodäsie	6	0	10	2	1	0	1		
Professur für Forstzoologie	8	2	2	0	2	0	1	0	0

Struktureinheit	reine NAS Server		Firewall			Netzwerk-Verkabelung	Eingesetzte Spezialsoftware
			virtuelle ZIH-Firewall	eigene CISCO ASA/PIX	andere		
	IST	geplante Neuansch.	IST	IST	IST		
Professur für Biodiversität und Naturschutz	0	0	0	0	Rechenstation Thurnau	LAN 100 Mbit	Matlab, ESRI ArcGIS, ESRI ArcInfo, Faro SCENE, MultiBaseCS, R Statistics
Professur für Astronomie	0	0	1	0	0		Stewardsoftware Teleskop (AutoStew), MximDL, ACP, MpCCD, FLI Grab, FLI Filter, TheSky
Lehrstuhl Verkehrslogistik	0		0	0			DOSIMIS, Arena, SLX, Proof, ZIMPL/Scip
Lehrstuhl Landmanagement	2	0	1				Matlab, SPSS
Professur für Forstbotanik							
Fachrichtungsverwaltung FR FORST							
Professur Geofernerkundung							ArcGIS und QGIS
Lehrstuhl Geoinformatik		1	2			100 Mbit/s	ArcGIS, PostgreSQL, QGIS, FME, R, NetLogo, Geoserver, UMN Mapserver,
Professur Forsttechnik							
Lehrstuhl Holz- und Pflanzenchemie							
Geodäsie (Grundlagen) und Ingenieurgeodäsie	0		1				Geograf (GIS/CAD), Panda (Ausgleichungssoftware), Vasoft (GNSS-Auswertungssoftware), Octave (Ersatz f. Maple), Multiworks (AutoCAD-Aufsatz), Leica Infinity (Punktwolkenbearbeitung)
Professur für Forstzoologie	1	0	0	0	0		

Tabellen 2: DV-Ausstattung der Fakultät

## **Fakultät Verkehrswissenschaften „Friedrich List“**

Seit ihrer Gründung im Jahr 1992 hat sich die Fakultät Verkehrswissenschaften „Friedrich List“ als universitäre Ausbildungs- und Forschungseinrichtung entwickelt, die allen verkehrswissenschaftlichen Angelegenheiten mit zahlreichen inneren Synergiepotentialen und externen Kooperationsmöglichkeiten zu anderen Fakultäten der TU Dresden sowie zu Partnern außerhalb der Universität offen gegenübersteht. Sie ist bislang das größte akademische Zentrum für die interdisziplinäre Ausbildung von Universitätsabsolventen für das Verkehrswesen und verkehrsbezogene Industriezweige, für Verwaltung, Politik und Wissenschaft.

Mit den ihr zugeordneten 24 Professuren besitzt die Fakultät ein fachübergreifendes verkehrswissenschaftliches Potenzial, das in dieser Form an einer deutschen Universität einmalig und in der Lage ist, entsprechende Projekte in Lehre und Forschung zu bearbeiten. Diese Konzentration hat sich in den zurückliegenden 23 Jahren außerordentlich bewährt und spiegelt sich in der Verzahnung der verkehrswissenschaftlichen Studiengänge Verkehrsingenieurwesen und Verkehrswirtschaft sowie im Master-Studiengang Bahnsystemingenieurwesen wieder. Sie wirkt sich aus auf die inhaltliche Unterstützung der Lehre in den mit zu betreuenden fakultätsübergreifenden Studiengängen Mechatronik, Maschinenbau, speziell Luft- und Raumfahrtstechnik sowie Kraftfahrzeug- und Schienenfahrzeugtechnik und Bauingenieurwesen und bietet Studiengängen andere Fakultäten den Zugang zu verkehrswissenschaftlichen Themen.

Im Berichtszeitraum waren ca. 2.000 Studierende an der Fakultät immatrikuliert bzw. dieser zugeordnet.

### **1 Wesentliche Anforderungen aus Lehre und Forschung an die DV-Versorgung**

#### **1.1 Anforderungen aus der Lehre**

- Lehrveranstaltungen für die Diplom-Studiengänge Verkehrsingenieurwesen und Bauingenieurwesen
- Lehrveranstaltungen für die Master-Studiengänge Bahnsystemingenieurwesen und Wirtschaftsingenieurwesen
- Lehrveranstaltungen für den Bachelor-Studiengang Verkehrswirtschaft
- Bereitstellung eines eigenen PC-Pools zur Bearbeitung computergestützter Lehraufgaben aufgrund von:
  - Einbindung peripherer Einrichtungen (Lichtsignalanlage, Modellschaltungen)
  - Nutzung spezieller Programmsysteme (Modellierung von Verkehrsabläufen)
  - Nutzung eines „Active Directory Domain Service“ zur Verwaltung studentischer Accounts und Sicherheitsrichtlinien im institutsinternen Netzwerk
- Bereitstellung von Vorlesungsunterlagen und Übungen sowie Nutzung von Online-Einschreibungsverfahren, Online-Einschreiblisten für Übungen, Belegthemen, Klausureinsicht
- computergestützte Fahreignungsdiagnostik
- Übungen zu IT-Simulationen
- Simulationenübungen mit OpenTrack
- Nutzbarkeit von Boxcryptor auch unter Windows 10, um die zentrale Backup-Lösung nutzen zu können.
- Erneuerung PC-Pool
  - Nutzung von ProSig im PC Pool POT
  - funktionierender PC mit Datennetzanschluss in allen Hörsälen

<b>Lehrveranstaltungen mit Computernutzung</b>	<b>Teilnehmer</b>	<b>Semesterwochenstunden</b>
Straßenentwurf	30	4
GIS Übung FFH Kartierung (Modul UWMRN2.13) - PC-Pool Rechenstation	7	0,36
Projekt Modul Naturressourcenmanagement - PCs der Professur	3	10
Astronomische Referenzsysteme	30 - 40	1
Fachspezifische Datenverarbeitung	30 - 40	1
Globale Geodynamik und System Erde	10	1
Sphärische Trigonometrie	30 -40	1
Mathematische Methoden in der Erdmessung und Astronomie	10	1
Informationslogistik	15	2
Simulation von Logistiksystemen	15	2
Logistische Systeme	10	1
Alle Lehrveranstaltungen der Professur LM	je ca. 10 - 60	ca. 20
Seminar Fernerkundung Bsc Geodäsie	30	1
Seminar Fernerkundung Bsc Geographie	70	2
Seminar Grundlagen der Angewandten Fernerkundung BSc Geographie (Wahlpflicht)	10	2
Seminar Methoden der Angewandten Fernerkundung BSc Geographie (Wahlpflicht)	10	8
Seminar Geographische Fernerkundung MSc Geographie (Wahlpflicht)	20	2
Seminar Fernerkundung MSc GIT	15	1
Seminar Fernerkundung und Bildanalyse MSc GIT (Wahlpflicht)	15	2
Seminar Fernerkundung und Bildanalyse MSc Geodäsie (Wahlpflicht)	5	2
EDV-Übung MSc Tropical Forestry	15	1
Seminar Fernerkundung MSc Landschaftsarchitektur (Wahlpflicht)	5	2
Seminar Fernerkundung und Planung MSc Landschaftsarchitektur (Wahlpflicht)	5	2
Entwicklung von Geo-Software	43	3
GIS Anwendungsseminar	53	2
Geodatenbanken	33	2
Urban GeoSensorWeb	10	2
Geoinformatik I	135	2
Geodateninfrastruktur	50	2
Vertiefungsseminar und -projekt	10	2
GIS Basic Concepts for Environmental Modelling	10	1
GIS für Forstwissenschaftler	45	1
Grundlagen angewandte Geodäsie	30	0,5

Tabelle 1: Durchgeführte Lehrveranstaltungen mit DV-Nutzung an der Fakultät

## **1.2 Anforderung aus der Forschung**

- Planung und Entwurf (Trassierung) von Bahnanlagen (CAD-Systeme CARD/1 und AutoCAD)
- Bahnbetriebssimulation zur Anlagendimensionierung (Software RailSys und FBS)
- Aufnahme und Auswertung von Oberbaumessdaten (Software catman-AP, DIAdem und FlexPro)
- Oberbausimulation
- Standardanwendungen (Berichterstellung, Planausgabe, allgemeine Berechnungen, Datenbankanwendungen sowie Internetrecherche)
- Software-Entwicklung für Betriebsleit- und Steuerprogramme im Eisenbahnverkehr
- Simulation von Betriebsabläufen im spurgeführten Verkehr
- Fahrplanstudien im Bahn- und ÖPNV-Verkehr
- Erstellung von Forschungsberichten
- Entwicklungsarbeiten für das operative Verkehrsmanagementsystem VAMOS für Dresden:
  - Einbindung von Hardware des Straßen- und Tiefbauamtes ins institutsinterne Netzwerk durch Aufbau virtueller LANs
  - Aufbau von VPN-Verbindungen zum Zweck der Fernüberwachung und -wartung
- Betrieb eines Fahrsimulators:
  - Verarbeitung von Simulationsdaten
  - zusätzliche Visualisierung von Simulationsvorgängen (z. B. Darstellung des Fahrgastverhaltens an Haltestellen)
- Forschungsarbeiten:
  - Verkehrslageerfassung, -analyse und -prognose (z. B. Empfang und Verarbeitung von R09.16-Telegrammen zur Positionserfassung von ÖPNV-Fahrzeugen der DVB)
  - Auswertung von Online-Messdaten
  - Modellierung und Simulationen von Verkehrsprozessen
  - Dokumentation und Präsentation von Forschungsergebnissen
  - Software-Entwicklung (mehrere Mitarbeiter) mit Versions- und Ticketsystem
  - studentische Mitarbeiten und Tätigkeiten
- Lehrstuhl ITVS benötigt eine zusätzliche Cloud mit ca. 50 TByte zur Speicherung von Messdaten Programmierung (Weiterentwicklung der Spezialsoftware)
- Erzeugen von getakteten Fahrlagen zur prätaktischen Fahrplanerstellung für große Eisenbahnnetze (TAKT)
- Weiterentwicklung Fahrsimulator z. B. zur Integration von FIS/FAS/Automatisierung
- Aufbau Virtual Reality Lab
  - für die Videobildanalyse zur Fahrzeugbeobachtung
  - für Lösung von Optimierungsproblemen im Verkehrswesen unter Anwendung linearer Optimierungsverfahren, generischer Algorithmen u. a.
  - für Betriebsleit- und Steuerprogramme im schienengebundenen Verkehr
- Analysen mit FaultTree+
  - Energie- und Leistungsbedarfsermittlung elektrischer Bahnen
  - Zugfahrtsimulation
  - Simulation und Messung des Verhaltens Fahrleitung/Stromabnehmer
  - Antriebsdynamik
  - Simulation von elektrischen Netzen
  - Simulation des Verhaltens von stationären und fahrbaren Energiespeichern
  - Simulation von Hilfsbetrieben auf Triebfahrzeugen
  - Steuerung von Versuchsständen für Praktika und für Forschungsthemen
  - Steuerung von Mess- und Antriebstechnik
  - Dokumentation, Auswertung und Präsentation der Mess- und Forschungsergebnisse
  - leistungsfähiges Backup-System

	Arbeitsplätze				Server (physisch)		Serverbetriebssysteme im Einsatz (inkl. Virtualisierung)		
	PCs (Win/Mac/ Linux)		Notebooks(Win/Mac/ Linux)				Windows Server	Linux/Unix Server	Sonstige
		IST	geplante Neuansch.	IST	geplante Neuansch.	IST	geplante Neuansch.	IST	IST
Lehrstuhl Gestaltung von Straßenverkehrsanlagen	14		7	2	4		1	4	
Lehrstuhl IVST	20		15		3			2	1
Lehrstuhl Verkehrsökologie	14		4		3			2	1
Professur für Gestaltung von Bahnanlagen	14 (Win)	2 (Win)	8 (Win)	1 (Win)	2 (Win)		2		
Lehrstuhl Tourismuswirtschaft	7		2						
Institut für Bahnsysteme	13	2	11	1					
Lehrstuhl Vip	42		7		4		5	2	
Lehrstuhl ITVS	24		11		1		1	1	1
Prof. f. Verkehrsströmungslehre	4		12	1	1			1	
Lehrstuhl Verkehrspsychologie	21	2	6	2					
Lehrstuhl Verkehrssystemtechnik	10		10		1		1		
Professur Elektrische Bahnen	22		21		2		2		
Dekanat	40	30			4	2	4		
Eisenbahnbetriebslabor	24		4		2		2	2	
Institut für Automobilechnik	228		66		5		26	4	
Lehrstuhl Verkehrssicherungstechnik	14	3	15	3	5		8		
Professur Technologie und Logistik des Luftverkehrs	17		1		3		1	2	
Institut für Wirtschaft und Verkehr	78	n. Bedarf	25	n. Bedarf	7		7	8	

	reine NAS-Server		Firewall			Netzwerk-Verkabelung	eingesetzte Spezialsoftware
	IST	geplante Neuansch.	virtuelle ZHL Firewall	eigene Cisco ASA/PIX	andere		
Lehrstuhl Gestaltung von Straßenverkehrsanlagen	1				1	100 Mbit/s	PTV-EUSKA, PTV-VISUM, PTV-VISSIM, Oracle-DBS
Lehrstuhl IVST	1				1	100 Mbit/s	SPSS, ArcGIS, IMMI, HBEFA
Lehrstuhl Verkehrsökologie	1				1	100 Mbit/s	SPSS, ArcGIS, IMMI, HBEFA
Professur für Gestaltung von Bahnanlagen	2				ESET Endpoint Security	100 Mbit/s, 1 Gbit/s (S73)	AutoCAD, CARDIT, RelSys, FBS, SIMU VIII, cstrman-AP, DiAdem, FlexPro
Lehrstuhl Tourismuswirtschaft						100 Mbit/s	
Institut für Bahnsysteme						100 Mbit/s	
Lehrstuhl Vip					1	100 Mbit, 1 Gbit	LiSA+, Sumo, Scilab
Lehrstuhl ITVS	2	1					MatLab, LabVIEW
Prof. f. Verkehrsströmungslehre	1						TAKT
Lehrstuhl Verkehrspsychologie							SPSS, 3DS Max, Matlab, EUSKA, STISIM Drive,
Lehrstuhl Verkehrssystemtechnik							RAD Studio XES Pro, OpenTrack, SPS Simetic, MATLAB, MATLAB-Compiler, FaultTree+
Professur Elektrische Bahnen							MATLAB, MathCAD, ANSYS, Simplorer, Maxwell, Famos, Opentrack, OpenPowerNet, XVLSPy, LabView, Plexim, Oracle
Dekanat	1						
Eisenbahnbetriebslabor						100 Mbit/s	Presim, LUKS, IVU
Institut für Automobilechnik			2			10/100/1000 Mbit/s	Matlab, CanOE, Solidworks, Dymola, XPC-Target, uVision, Python, PostgreSQL, Altium, Eagle, Labview, Simulink, Dadsim, Jossys
Lehrstuhl Verkehrssicherungstechnik					0	100 Mbit/s	LabView, Fault Tree Plus, ProSig
Professur Technologie und Logistik des Luftverkehrs	1				1	100 Mbit/s	
Institut für Wirtschaft und Verkehr			6		0	100 Mbit/s	GAMS, STATA, INKAR, DB, R, MATLAB, BIOGEME

Tabellen 2: DV-Ausstattung der Fakultät



- Steuerung/Betrieb des Bord Boden Flugsimulationslabors inkl. Visualisierung (Projektionstechnik)
- Parallelrechenprozesse für Flugdatenauswertungen (Radarspuren und Flugplandaten im Rahmen von Sicherheitsanalysen (DFG-Projekt))
- Agentensimulationen (Agent Based Simulations) (DFG-Projekt)
- relationale Datenbanksysteme (SQL) zur Verarbeitung und Bereitstellung umfangreicher Bodenprozessdaten an Flughäfen mit eigenen Web-Service
- lokale, mehrschichtige Datensicherung mit Gbit-Anbindung und Integration zum Backup-Service des ZIH
- eigenes Subnetzwerk mit Patch und Routing Logik zur Anbindung an des Fakultätsnetzwerk bzw. mit VPN-Funktionalität

## **2 Anforderungen an das ZIH**

- Standard-Netzwerkdienste/-leistungen
- Anbindung über 1 Gbit-Netz
- Zuweisung eines deutlich größeren IP-Adress-Bereiches (zzt. 28)
- Freigabe von Ports für Dienste über das VPN
- Gewährleistung einer eduroam-Versorgung im Bereich POT, Haus 2, 3. Etage
- Bereitstellung von Zertifikaten (User und Server)
- performante Bereitstellung von Groupware (SharePoint, FusionForge, Exchange) zur gemeinsamen Bearbeitung von Daten und Projekten innerhalb der Professur und lehrstuhlübergreifend
- performante Bereitstellung von virtuellen Servern zur Erfüllung der Anforderungen seitens der Stabsstelle Sicherheit (u. a. ein Dienst pro Server)
- Web-Plattform mit PHP-fähigem CMS
- zentrale Software-Beschaffung
- Bereitstellung von AutoCAD, CARD/1-Bahn, RailSys und MS Office auf allen Pool-Rechnern der Fakultät zur studentischen Belegbearbeitung
- MySQL-Datenbank für dynamische WWW-Seiten



## **Bereich Medizin**

### **Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus**

Die Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus (<http://tu-dresden.de/med/>) arbeitet in enger Beziehung mit dem Universitätsklinikum Dresden. Über 50 Institute und Kliniken bilden am Standort Johannstadt die Hochschulmedizin Dresden. Über 100 ordentliche Professoren unterrichten 2.768 Studierende (Stand: 1.12.2015) in den Studiengängen Medizin, Zahnmedizin, Public Health und Medical Radiation Sciences. Zur Förderung der wissenschaftlichen Ausbildung hat die Medizinische Fakultät ein von der Else Kröner-Fresenius-Stiftung unterstütztes Promotionskolleg für Medizinstudenten aufgebaut sowie das internationale Promotionsprogramm „Endothelium in Health and Disease“ und ein fakultätsinternes Habilitationsförderprogramm für Nachwuchswissenschaftlerinnen initiiert. Weiterhin ist die Fakultät stark an der internationalen Graduiertenschule DIGS-BB beteiligt. Die Forschung an der Fakultät ist auf die Profilschwerpunkte „Onkologische Erkrankungen“, „Metabolische Erkrankungen“ sowie „Neurologische und psychiatrische Erkrankungen“ fokussiert, die unter den Aspekten „Degeneration und Regeneration“, „Imaging und Technologieentwicklung“, „Immunologie/Inflammation“ und „Prävention und Versorgungsforschung“ interdisziplinär erforscht werden. Die Bearbeitung der Schwerpunkte erfolgt im Rahmen zahlreicher EU-, BMBF- und DFG-geförderter Projekte wie dem ZIK OncoRay oder dem SFB 655 „Cells into tissues“. Weiterhin bestehen intensive Verflechtungen und Kooperationen mit den Zentren für Gesundheitsforschung DKFZ (Deutsches Konsortium für Translationale Krebsforschung, Standort Dresden), DZNE (Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen in der Helmholtz-Gesellschaft) und DZD (Deutsches Zentrum für Diabetesforschung) sowie mit den umliegenden Forschungseinrichtungen wie dem Max-Planck-Institut für Molekulare Zellbiologie und Genetik (MPI-CBG), dem Zentrum für Regenerative Therapien Dresden (CRTD) und dem Biotechnologischen Zentrum der TU Dresden (BIOTEC). Darüber hinaus existieren zahlreiche Interaktionen mit anderen Einrichtungen der TU Dresden sowie den in Dresden ansässigen Helmholtz-, Leibniz- und Fraunhofer-Instituten.

## **1 Wesentliche Anforderungen aus Lehre und Forschung an die DV-Versorgung**

### **1.1 Anforderungen aus der Lehre**

Die Studiengänge der Medizinischen Fakultät – insbesondere die des Studiengangs Medizin – sind in größeren, sogenannten DIPOL®-Modulen (Dresdner Integratives Problem/Praxis/ Patienten Orientiertes Lernen) mit einem koordinierten Zusammenspiel von Vorlesungen, Seminaren, Praktika, Unterricht am Krankenbett und Tutorien in kleinen Studiengruppen organisiert. Diese Form bedingt eine leistungsfähige und flexible IT-Unterstützung beispielsweise mit einem vielseitigen Stunden- und Raumplanungssystem. Die Studierenden erwarten außerdem, alle Informationen und Unterlagen zum Studium an einer zentralen Stelle online zu finden. Parallel benötigen die Lehrenden einfache Möglichkeiten, um Lehrunterlagen und Informationen in einer geschützten, urheberrechtskonformen Umgebung zur Verfügung zu stellen. Studierende und Lehrende greifen zunehmend von mobilen Geräten auf die Ressourcen zu, was eine möglichst flächendeckende Verfügbarkeit von WLAN sowie für diese Systeme optimierte Webseiten bedingt. Die hohe Anzahl von Prüfungen in der Medizin, in der Mehrzahl auf Basis von multiple choice Fragen, muss automatisiert ausgewertet und analysiert werden, um beispielsweise auch Gütekriterien wie Schwierigkeitsgrad oder Trennschärfe von Fragen zu ermitteln. Hinzu kommen spezielle Prüfungsformen wie die Jahresabschlussprüfungen und sogenannte OSCEs (Objective Structured Clinical Examination), die aufgrund ihrer Komplexität nur mit IT-Unterstützung realisierbar und auswertbar sind. Videotechnik nimmt ei-

nen immer wichtigeren Anteil in der studentischen Ausbildung ein, beispielsweise bei der Aufzeichnung und Nachbearbeitung von standardisierten Patientengesprächen im sogenannten MITZ, dem Medizinisch Interprofessionellen Trainingszentrum der Fakultät. Während die Verwaltung der immatrikulierten Studierenden über neu eingeführte Systeme der TU Dresden erfolgt, sind zusätzliche Lösungen erforderlich, um das Auswahlverfahren der Fakultät (AdH) mit besonderen inhaltlichen Anforderungen für eine hohe Anzahl von Bewerbern für die Studiengänge Medizin und Zahnmedizin zu unterstützen.

## **1.2 Anforderungen aus der Forschung**

Ein leistungsfähiges Datennetz ist für die Forschung in der Medizin unverzichtbar. Zudem müssen mobile Zugriffe möglich sein, beispielsweise auch über VPN-Technologien auf netzinterne Informationen oder auf von der Hochschule abonnierte Fachzeitschriften und Fachdatenbanken.

Der wachsende Einsatz von bildgebenden Verfahren bei MRT, PET oder mikroskopischen Untersuchungen (dreidimensionale Zeitsequenzen) bedingt eine stark wachsende Datenmenge, die sowohl lokal vorgehalten als insbesondere auch in Backup-Systemen gesichert werden muss. Hier benötigen die Forscher kompetent betriebene Systeme und eine Unterstützung bei der Auswahl der Verfahren und Methoden. Außerdem sind zunehmend webbasierte Systeme gefragt, um die Arbeit größerer Forschungsgruppen effektiv zu koordinieren und einen Austausch von Daten ggf. auch über strukturierte Datenbanken zu realisieren.

In der Forschungsadministration besteht die Aufgabe, die Einwerbung und Verwaltung von Drittmitteln geeignet zu unterstützen. Hierzu gehört insbesondere auch die IT-basierte Unterstützung aller Phasen eines Drittmittelanspruchs von der Beratung, über die Bewilligung, die Umsetzung der Finanzierung bis hin zum Abschluss eines Projektes. Zudem wünschen sich Forscher, einen kontinuierlichen Online-Zugriff auf den aktuellen (finanziellen) Stand ihrer Projekte. Die erfassten Daten müssen für statistische Auswertungen anhand verschiedenster Kriterien zur Verfügung stehen und sollen nicht zuletzt auch für die Vergabe von leistungsorientierten Mitteln (LOM) innerhalb der Fakultät verwendet werden. Hinzu kommt die Erfassung von Publikationsleistungen der einzelnen Einrichtungen und deren Bewertung anhand von Autorenschaft und Impact-Faktor.

## **2 Erreichter Stand der DV-Versorgung**

Basis der Versorgung bildet das vom Geschäftsbereich IT des Uniklinikums betriebene Datennetz (siehe Bericht des MRZ/UKD), über das die Einrichtungen der Medizinischen Fakultät stabil und mit hoher Netzbandbreite versorgt werden und an das DFN-Netz angebunden sind. Die meisten Einrichtungen der Fakultät nutzen Windows-basierte Arbeitsplätze, die von lokalen IT-Betreuern administriert werden. In der Regel sind diese auch für spezielle IT-Systeme, die in Forschung und Lehre eingesetzt werden, verantwortlich. In Bereichen, die dezidiert mit IT-intensiven Aufgaben befasst sind, ist diese Basisinfrastruktur durch spezifische (Hard- und Software-) Komponenten entsprechend ergänzt. Zu nennen ist hier z. B. das Institut für Medizinische Informatik und Biometrie (IMB), an welchem gemeinsam mit dem Koordinierungszentrum für Klinische Studien (KKS) Dresden in den Bereichen Biometrie, Bioinformatik und Systemmedizin sowie im Rahmen der Planung und Durchführung klinischer Studien, daten- und rechenintensive Forschung und Dienstleistungen anhand einer eigens dafür konzipierten und aufgebauten IT-Infrastruktur (16 Server mit 30/212 CPUs/Kerne; 1,72 TByte RAM; ca. 210 TByte FC-SAN, NAS), betrieben wird. Die Administration erfolgt ebenfalls lokal (in Abstimmung mit dem Geschäftsbereich IT).

An zentraler Stelle betreibt das Referat Informationstechnologie der Medizinischen Fakultät etwa 25 Linux-basierte Server-Systeme, auf denen Applikationen für Forschung und Lehre an-

gebieten werden. Dieses Referat erbringt auch den Routinesupport für die Bereichsverwaltung sowie Beratungsleistungen in IT-Fragen für den gesamten Bereich Medizin. Im Jahr 2015 wurden zudem E-Mail-Zertifikate erstellt und verteilt, so dass der nun zunächst der Verwaltungsbereich und einige andere Einrichtungen signiert und verschlüsselt E-Mails versenden und empfangen können. Von den gemachten Erfahrungen können die anderen Einrichtungen des Bereichs Medizin profitieren. Eine flächendeckende Einführung/Verwendung von E-Mail-Zertifikaten an der Medizinischen Fakultät ist geplant. Diese Einrichtungen konnten zudem ihre IT-Ausstattung durch vom SMWK zur Verfügung gestellte Sondermittel verbessern.

Die Studierenden haben über das durch den Geschäftsbereich IT im Bereich des Campus Medizin inzwischen flächendeckend ausgebaute WLAN Zugang zum eduroam und können in einem Computerpool mit 20 Arbeitsplätzen auch lokal arbeiten.

Im Bereich der Lehre wurde die Einführung der bereits im Bereich Medizin etablierten Stundenplanungssoftware in das SLM-Projekt unterstützt. Parallel dazu konnte auch die Ausgabequalität von Stunden- und Raumplänen innerhalb der Medizin deutlich optimiert werden. Auf das sogenannte ePortal, welches als Lehrportal der Medizin die spezifischen Anforderungen der medizinischen Studiengänge berücksichtigt und einem größeren Update im Jahr 2014 unterzogen wurden, kann nun von mobilen Geräten zugegriffen werden, was vor allem für die Studierenden eine deutliche Verbesserung darstellt. Auch das komplexe mehrstufige Auswahlverfahren der Studierenden wurde wiederum über einen IT-gestützten Prozess abgewickelt, wobei diverse Verfahrensänderungen gegenüber dem Vorjahr erfolgreich implementiert wurden. Die Erstellung und Auswertung von Klausuren erfolgt weiterhin über das System IMSm/UCAN. Zudem wurde in 2015 erstmals der OSCE mit Hilfe von Tablets für die Prüfenden mit über 200 Studierenden erfolgreich ohne Papiereinsatz durchgeführt.

Im Bereich Forschung wurde zur inhaltlichen Verwaltung der Drittmittel ein an das SAP-System des Uniklinikums angebundenes Vertragsmanagement implementiert. Hier mussten diverse Altdaten transformiert und in das neue System importiert werden. Hier sind auch für 2016 weitere Schritte notwendig, um über Schnittstellenzugriffe auf die führenden IT-Systeme eine stärker automatisierte Berechnung der leistungsorientierten Mittel basierend auf Drittmittelausgaben, Publikationen und Lehrleistungen zu realisieren.

Schließlich begleitet und unterstützt der Bereich Medizin aktiv die Einführung des Webrelaunch der TU Dresden. Diese Umstellungen und weitere damit zusammenhängende inhaltliche Aktualisierungen werden deutlich in das Jahr 2016 hinein reichen.

### **3 Anforderungen der Fakultät an das ZIH / MZ / SLUB**

Die Medizinische Fakultät ist über das Campusnetz des Uniklinikums und das ZIH leistungsfähig an das Deutsche Forschungsnetz angebunden. Neben E-Mail und insbesondere Viren- und Spamschutz werden die über Nationallizenzen bzw. Angebote der SLUB verfügbaren elektronischen Fachjournale, Bücher und Datenbanken genutzt. Die Fakultät und viele Einrichtungen nutzen das zentrale WebCMS und profitieren dabei von der Unterstützung durch das Medienzentrum. Zudem ist die Fakultät stark in den TU weiten Webrelaunch involviert. Unterstützung und Beratung durch die genannten Einrichtungen zu den Themen Netz, Computersicherheit, PC-Poolbeschaffung, High Performance Computing, Multimedia und E-Learning werden weiterhin gerne genutzt. Zudem bestehen enge Verbindungen bei der Einführung neuer IT-Systeme wie dem campusweiten SLM-System.



## **Geschäftsbereich Informationstechnologie des Universitätsklinikums Carl Gustav Carus Dresden**

### **1 Leistungsprofil**

Der Geschäftsbereich Informationstechnologie erbringt schwerpunktmäßig folgende Dienstleistungen:

- Einführung, Betrieb, Weiterentwicklung und Betreuung der zentralen und dezentralen (Sub-) IT-Systeme zur Unterstützung der klinischen und administrativen Geschäftsprozesse in der Krankenversorgung sowie teilweise medizinischen Forschung und Lehre
- Betrieb und Weiterentwicklung des flächendeckenden Datennetzes des Universitätsklinikums und der Medizinischen Fakultät
- Betrieb der Infrastruktur für Standardbüro- und Kommunikationsanwendungen
- Betrieb und Weiterentwicklung zentraler klinik- und institutsübergreifender klinischer primärer EDV-Systeme wie KIS (klinisches Informationssystem), PACS, Archive inkl. Integration von Subsysteme
- Weiterentwicklung des KAS (KlinischesArbeitsplatzSystem)
- Betrieb der TK-Infrastruktur, der TK-Anlagen und des TK-Netzes, DECT-Telefonie
- Bereitstellung zentraler Informations- und Kommunikationsdienste, zentraler Internet-Anbindung und von Sicherheitsrichtlinien
- Zusammenarbeit mit dem Referat IT der Medizinischen Fakultät zur Unterstützung der Geschäftsprozesse
- zentrale Beschaffung und Bewirtschaftung von Software und Lizenzen
- Bereitstellung von Applikationen auf zentraler ASP-Plattform
- Beratung der Nutzer zum IT- und TK-Einsatz
- Bereitstellung von Dienstleistungen rund um Medientechnologie in der Medizin
- Bereitstellung von Dienstleistungen für die Erstellung und den Druck von Postern, Flyern, Broschüren
- Nutzersupport

### **2 Schwerpunkte im Berichtszeitraum**

Im vorliegenden Berichtszeitraum wurden am Universitätsklinikum Dresden (UKD) zahlreiche technische und organisatorische IT-Maßnahmen umgesetzt bzw. begonnen. Primäres Ziel des IT-Einsatzes am UKD ist die Unterstützung und Optimierung der Geschäftsprozesse des Hauses. Neben Effizienzsteigerungen erschließt IT aber auch Möglichkeiten für neue Wege und Qualitätssteigerungen. Nachfolgend wird auf die Hauptsegmente aus dem Jahr 2014 und 2015 mit Bezug auf die Vorjahre eingegangen. Die Jahre 2014 und 2015 waren wie bereits im vorangegangenen Berichtszeitraum geprägt von Hardware-Erneuerungen und Erweiterung zentraler IT-Systeme sowie Konsolidierung und Zentralisierung individueller Spezialapplikationen aus den Fachbereichen der Kliniken und Institute. 2015 und auch 2016 sind die Jahre der Modernisierung der Aufbauorganisation des damaligen Geschäftsbereiches Medizinisches Rechenzentrum (MRZ), heute Geschäftsbereich Informationstechnologie (IT). Zunehmende Bedeutung, nicht nur in der Medienwahrnehmung, bekommt in den nächsten Jahren die IT-Sicherheit, wesentlich durch das verabschiedete IT-Sicherheitsgesetz (IT-SiG) vorangetrieben.

### **3 Organisatorische Entwicklung**

Der Geschäftsbereich Informationstechnologie bündelt Kompetenz und Leistungsvermögen der IT am UKD. Die unaufhaltsame, immer schnellere Durchdringung aller medizinischen und administrativen Geschäftsprozesse im UKD mit IT fordert zunehmend den Geschäftsbereich hinsichtlich seiner Kompetenz, Organisation, Effektivität, Vertraulichkeit, Performance, um nur

einige Schlagwörter zu benennen. Gesetzliche Anforderungen, vernetzte Medizintechnik, translationale Medizin, medizinische Portale, Versorgungsnetzwerke beschreiben die Entwicklungen unserer Zeit. Der steigende Kostendruck kommt erschwerend hinzu.

Die über 10 bis 15 Jahre entstandene Aufbauorganisation des Geschäftsbereiches ist diesen neuen Herausforderungen nicht gewachsen.

Anpassungen der Aufbauorganisation des Geschäftsbereiches mit dem Fokus auf Schärfung und Differenzierung von Kernkompetenzen und Verantwortlichkeiten waren unumgänglich. Schnittstellen zu anderen Geschäftsbereichen, Kliniken, Instituten, MF sowie TUD werden beleuchtet und Optimierungspotentiale untersucht.

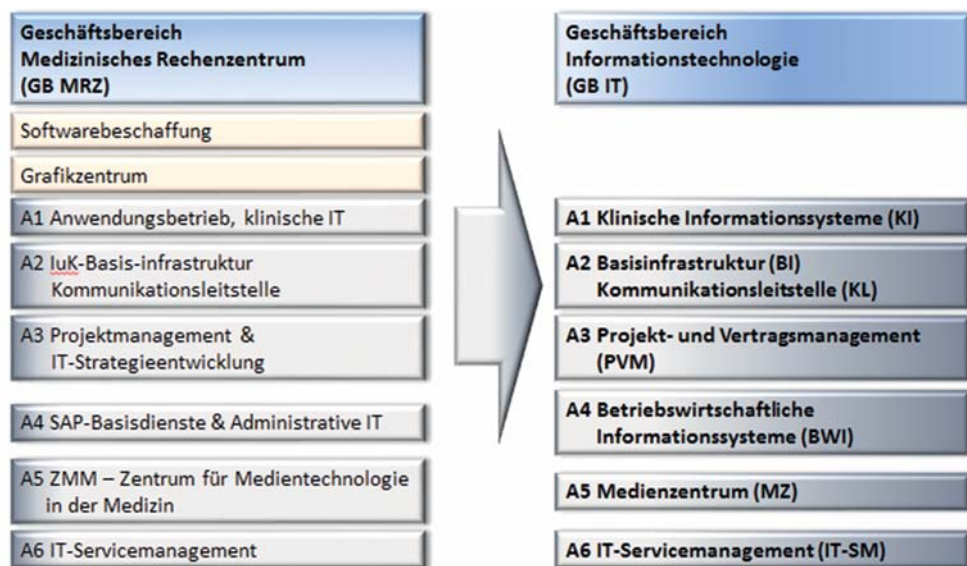


Bild 1: Struktur Geschäftsbereich Informationstechnologie

In einem Umsetzungsprozess von ca. zwei Jahren werden auch die technischen Umgebungen angepasst.

Wesentliche Schritte dafür sind die Standardisierung und die Zentralisierung des Dienstleistungs- und Produktportfolios. Im Zuge dieses Prozesses wurde bereits 2012 im Geschäftsbereich MRZ die Abteilung „IT-Service-Management“ aufgebaut. Die Integration der Aufgabenbereiche dezentral tätiger Mitarbeiter inklusive der betreuten Fachsysteme wurde weiterhin sukzessive in die Abteilungen des Geschäftsbereiches IT fortgeführt und abgeschlossen. Die Schaffung einheitlicher Prozesse und Strukturen bewährte sich in kurzer Zeit und trägt erheblich zur Steigerung von Leistungsfähigkeit und Nachhaltigkeit von IT-Nutzung am UKD bei.

Die Einbeziehung unserer Nutzer spielt eine wesentliche Rolle im Umstrukturierungsprozess. Durch den Bereich Projektmanagement wurde eine UKD-weite Umfrage zur Leistung des MRZ erarbeitet, durchgeführt und ausgewertet, gefolgt von einem Maßnahmenplan inkl. dessen Umsetzung. Neben der weitestgehend guten Bewertung der Leistungen des Geschäftsbereiches IT wünschen die Nutzer eine bessere Informationstransparenz zu Vorgängen und Projekten sowie einen definierten Leistungskatalog. Der Geschäftsbereich IT arbeitet gezielt an der Verbesserung der Leistungswahrnehmung. Der ITIL-konforme Servicekatalog befindet sich bereits in Entwicklung.



## **4 IT-Basisinfrastruktur (BI)**

### **4.1 TK-Dienste**

Ein wesentlicher Bestandteil des technischen Erneuerungs- und Erweiterungsprozesses war der Austausch der TK-Anlage im Bereich der MF sowie die Anpassung weiterer TK-Anlagen und bereitgestellter Dienste. Durch eine stringente Trennung von Festnetztelefonie und DECT können im Ergebnis die Kommunikationsdienste in einem Havariefall mit Sicherheit gewährleistet werden.

### **4.2 Datenkommunikationsnetz und Rechenzentrums(RZ)infrastruktur**

Die Situation zur permanenten Unterversorgung mit Betriebsfläche für Server- und Speichersysteme konnte etwas entspannt werden, als beim Neubau für Klimatechnik im Haus 25 die Möglichkeit genutzt wurde, im RZ Fläche für 16 Serverschränke zu schaffen. Die Abteilung BI rüstete den neuen Bereich hinsichtlich Netzwerktechnik mit Datacenter Switchen Nexus 5000 aus, konfigurierte diese und schaffte einen performanten Anschluss an das Campusnetz.

Dennoch ist der Ausbau zentraler RZ-Infrastrukturen im Campusbereich des UKD im Berichtszeitraum in den bestehenden Gebäuden an Grenzen gekommen, welche sich nicht mehr dauerhaft kompensieren lassen.

In Kürze wird dem UKD Rechenzentrumsfläche von rund 225 m<sup>2</sup> im LZR (Lehmann-Zentrum Rechenzentrum) der TUD bereitgestellt. Ein gemeinsamer RZ-Betrieb von ZIH und UKD/MF in einer einheitlichen Gebäude- und Versorgungsinfrastruktur wird damit realisiert. Der Geschäftsbereich IT baut ihren zweiten zentralen, hochsicheren und -verfügbaren RZ-Standort im LZR auf.

Größtes Projekt für die Abteilung BI 2014/15 war die Bereitstellung eines in den Häusern des im Campusbereiches UKD und MF flächendeckenden WLAN. Verstärkte Forderungen aus allen Bereichen nach dieser Technologie führten zu dem Vorstandsbeschluss, WLAN zu etablieren. Damit war Ende 2013 der Startschuss für ein bis dahin mehrjährig verschobenes Vorhaben gegeben. Mit Einhaltung formalrechtlicher Vorschriften dauerte es dennoch ein halbes Jahr bis der Zuschlag an die T-Systems GmbH erfolgte, mit der die Abteilung BI gemeinsam ca. 1.300 Access Points und sechs WLAN-Controller installierte und konfigurierte. Seit Juli 2015 ist das System für den produktiven Einsatz freigegeben und läuft seither stabil, bedarf allerdings anhaltend administrativer Eingriffe des Feintunings. Das WLAN wurde für unterschiedliche Nutzungsformen konfiguriert. An erster Stelle stehen die logischen Netze für den klinischen Betrieb und die Einbindung von Medizintechnik. Zusätzlich wurden Möglichkeiten zur Nutzung des eduroam und ein Ticketsystem für betriebliche Gäste etabliert.

Der im UKD flächendeckende Einsatz des Produktes macmon, einem Tool zur Sicherstellung der Integrität des Netzwerkes durch ausschließliches Gewähren des Netzwerkzugangs für definierte zugelassene Geräte, konnte bis Anfang 2016 auch im dedizierten Bereich der MF realisiert werden.

### **4.3 Server-, Storage- und Sicherungsdienste**

Für das Krankenhausinformationssystem ORBIS, IMPACS und HYDMedia wurden leistungstärkere Datenbank-Server HP Proliant DL 380 inkl. neuem Betriebssystem und zusätzlichen Festplattenspeicher HP 3PAR in Betrieb genommen, um die wachsenden Anforderungen an Performance und Verfügbarkeit zu bewältigen.

Die Support-Abkündigung sowie Kapazitätsgrenzen verschiedener SAN-Umgebungen der Firma HP (EVA) sowie des Langzeitarchives der Firma EMC<sup>2</sup> (Centera) erforderten eine

Neukonzeption der Speicherplattform des UKD. Separierte SAN-Lösungen wurden 2015 auf eine neue zentrale, bedarfsgerecht dimensionierte, redundante Online-Speicherarchitektur der Firma HP (3PAR) migriert. IT-Systeme wie PACS, ECM, SAP HCM, E-Mail etc. nutzen diese neue Clusterlösung. Weiterhin kann das veraltete Langzeitarchiv durch eine redundante HP (i-CAS)-Lösung abgelöst werden. Derzeit läuft die Datenmigration, welche mit ca. sechs Monaten vorgesehen ist.

Unabhängig der Art und Anwendungsspezifik – klinisch, administrativ, Master- oder Subsystem – mussten alle auf Basis von Microsoft Windows Server 2003 betriebenen IT-Systeme wegen der Supportabkündigung durch die Firma Microsoft auf Windows Server 2008 bzw. 2012 migriert werden. In den betriebsführenden Abteilungen wurden Upgrades an 135 Server- und IT-Systemen erforderlich.

## **5 Klinische Informationssysteme (KI)**

Wesentliches Kernziel im Bereich der Klinischen Informationssysteme ist die Etablierung einer vollständigen elektronischen Patientenakte. Im Berichtszeitraum konnten wichtige und notwendige Etappenziele erreicht werden. Im Zentrum für Seelische Gesundheit (ZSG) – Klinik für PSY, PSO und KJP – wurde die erste Stufe zur Volldigitalisierung geschafft. 2016 folgt der Abschluss im ZSG. In allen Ambulanzen des UKD wird stringent an der Einführung elektronischer Prozesse gearbeitet. Ca. 50% sind bereits angeschlossen. Schlüsselement bildet die Ablösung von Papierdokumenten entstehend aus dem Behandlungsprozess durch eErfassungsformulare im KIS (ORBIS). In Summe stehen den Nutzern bereits ca. 700 eigenentwickelte Formulare zur Verfügung. Externe und nicht ablösbare Papierdokumente und Fotos werden in einem späten Scan-Prozess zum Behandlungsfall erfasst. Ein weiteres Projekt in diesem Kontext ist die Ablösung von Papierfieberkurven auf den Stationen durch das ORBIS-Modul KURV. Das hierfür 2015 begonnene Rollout wird bis 2017 andauern. KURV ist die Grundlage für papierlose Stationen. Erste Kliniken befinden sich seit Beginn 2014 in Produktivbetrieb.

Das Produkt PATFORMS, eine Eigenentwicklung des Geschäftsbereichs IT, unterstützt die mobile, elektronische Patientenbefragung im Behandlungskontext.

Der Ausbau des zentralen Befund-Servers und der elektronischen Order/Entry-Prozesse wird von allen Nutzern sehr positiv angenommen. Damit fallen ebenso mehrere 10.000 Papierdokumente, welche in der Vergangenheit per Fax oder E-Mail versandt wurden, weg.

Im Bereich Projekt- und Vertragsmanagement werden weitere innovative Projekte aufgezeigt, welche zu effektiveren Prozessen in den Kliniken führen.

Als eines der wenigen UKs hat das UKD Digitales Diktat – integriert in das KIS (ORBIS) – flächendeckend ausgerollt. Die qualitativ besser werdende Spracherkennung findet z. B. in der Radiologie und Neuroradiologie sowie weiteren Fachbereichen flächendeckend Einsatz.

## **6 Betriebswirtschaftliche Informationssysteme (BWI)**

Das Jahr 2014 stand unter dem Motto „SAP Upgrade“. Ausgangslage für fünf SAP-Systeme (ERP, HCM) war das Release SAP ERP 6.0 - Enhancement Package 3, SAP Netweaver 7.0. Ziel war das Upgrade dieser fünf Systeme auf das damals aktuelle Enhancement Package 7 für SAP ERP 6.0 auf Basis SAP Netweaver 7.4. Im Bereich BWI wurden die Upgrades in nahezu vollständiger Eigenregie, mit nachstehenden Verfahren, in acht Monaten migriert.

- Kopie jedes produktiven SAP-System in Sandboxsystem (eigener SAP-Server)
- Upgrade auf Sandboxsysteme
- Upgrade auf Testsysteme von SAP HCM (Human Capital Management) und SAP ERP

- Upgrade auf SAP ERP Konsolidierungssystem
- Upgrade auf Produktivsysteme SAP HCM (Human Capital Management) und SAP ERP

Im Jahr 2015 migrierte der Bereich BWI den SAP Solution Manager, der bis dato etwas stiefmütterlich behandelt wurde, durch ein Upgrade von der Version 7.0 auf die Version 7.1. Mit dieser Version wurden die Überwachung und das Monitoring für alle unsere SAP-Systeme auf diesen Solution Manager eingerichtet. Somit werden aktuelle Performance Engpässe per Mail an das SAP-Basis-Team gesendet. Ein weiterer Optimierungsschritt für unseren SAP-Basisbetrieb wurde erreicht. Für die Unterstützung von schlanken Prozessen wurde ein Tool eingeführt, mit dem der Bereich automatisch SAP-Systemkopien erzeugen und durchführen kann. Damit verringerte sich der bisherige Aufwand von einer Woche auf zwei Tage

Der Bereich BWI arbeitet gemeinsam mit dem Bereich Personal und dem ZIH an der Optimierung technischer wie organisatorischer Schnittstellen hinsichtlich Personalmanagement.

## **7 IT-Servicemanagement (ITSM)**

Durch die Supportabkündigung von Windows XP der Firma Microsoft im April 2014 und den Anforderungen nicht mehr gerecht werdender überalterter Arbeitsplätze, war es notwendig, über 5.000 Klienten auf Windows 7 zu migrieren. In diesem Zusammenhang mussten sowohl neue Hardware (ca. 1.500 PCs) als auch teilweise kostenpflichtige Upgrades für die eingesetzte Software beschafft werden. Der gesamte Umstellungsprozess dauerte ein  $\frac{3}{4}$  Jahr.

Die Zentralisierung des IT-Servicemanagements ist weitestgehend abgeschlossen. „Baramundi“ als Software-Verteilung und Asset-Management-Lösung ist im UKD flächendeckend im Einsatz, ebenso wie das Ticketsystem „OTRS“

Im Berichtszeitraum verfolgte ITSM die konsequente Vereinheitlichung, Standardisierung und weitere Integration der individuellen/dezentralen Spezialsysteme aus den Fachgebieten der Kliniken und Institute in zentrale Storage- und File-Systeme. In diesem Kontext erfolgte die Aktualisierung der Speicherknoten von Windows Server 2008 auf Windows Server 2012 im laufenden Betrieb. Die vorhandenen Installationen des über zwei Standorte betriebenen Storage-Systems „StoreVirtual“ (vormals „Lefthand“) der Firma HP mit aktuell 90 TByte Netto-Speicherkapazität gelangt an ihre Kapazitätsgrenzen und muss deshalb in der nächsten Zeit erweitert werden. Parallel dazu steht auch der Ausbau des Backup-Systems auf der Agenda.

Um den Anforderungen aus den Kliniken und Instituten schnell und kosteneffizient gerecht werden zu können, wurden der schon vorhandene VMware ESX-Cluster mit RAM erweitert. Über dieses ESX-Cluster werden Produktivsysteme (Klienten, Terminal-Server, Datei-Server) ebenso wie temporär benötigte Ressourcen zur Verfügung gestellt.

Zur Sicherstellung der störungsfreien 24h-Systemverfügbarkeit und dem proaktiven Handeln bei Systemeinschränkungen wurden alle Server-Systeme in das seit Jahren etablierte zentrale IT-Monitoringsystem „Check\_MK“ aufgenommen. Damit ist es möglich, von ca. 700 Servern mit ungefähr 15.000 Services frühzeitig Probleme, Unregelmäßigkeiten und Störungen zu erkennen und zeitnah zu reagieren.

## **8 Projekt- und Vertragsmanagement (PVM)**

Einige Projekte, geführt vom Bereich PVM, wurden bereits im o.g. Kapiteln beschrieben. Herausgreifend soll auf die Optimierung und Modernisierung der Interaktion von Medizingeräten mit zentralen Dokumentationssystemen und die Evaluation sowie Einführung mobiler Anwendungen und Lösungen im klinischen, aber auch betriebswirtschaftlichen Kontext eingegangen werden.

Die Anbindung bildgebender Medizintechnik an zentrale Befundungs- und Archivsysteme ist ein wesentlicher Bestandteil angestrebter Verbesserungen in der Interaktion zwischen Medizintechnik und zentralen Dokumentationssystemen. Im Fokus stehen neben der Optimierung der medizinischen Dokumentation, die Herstellung von Gesetzeskonformität (Archivierung von Befunddaten über 30 Jahre) sowie die Beschleunigung von Arbeitsabläufen. Ultraschallgeräte werden beispielsweise derzeit an das zentrale Befundungs- und Bildarchivsystem „Xcelera“ der Firma Philips angebunden. Dadurch ist es möglich, vollelektronisch aus dem KIS heraus (im Kontext des ORBIS®-Falls) auf Befunde, aber auch Bilddaten zuzugreifen. Dies ist ein wesentlicher Schritt hin zur digitalen Patientenakte. Auf diese Weise werden manuelle Eingaben, Medienbrüche und unnötige Doppeldokumentation vermieden und gleichzeitig Fehlerquellen reduziert. Optimierungspotential konnte auch in operativen Bereichen realisiert werden, wo beispielsweise Endoskopie-Türme eine Anbindung an ORBIS® erfahren. Im Ergebnis wird die OP-Dokumentation vereinfacht, durch Bilddaten aufgewertet und damit aussagekräftiger.

Das UKD hat den Komplex „Mobile IT-Anwendungen“ als wichtiges Zukunftsthema erkannt. Mehrere Aktivitäten sind hier in den letzten zwei Jahren begonnen worden.

So wurden im klinischen Kontext bereits mehrere Fachworkshops zur Ermittlung einer sinnhaften, mobilen Unterstützung durchgeführt und Pilotanwendungen getestet. Erste produktive Anwendungen werden vor allem im Bereich der mobilen Patientenbefragung betrieben. Für das laufende und kommende Jahr wird ein deutlicher Ausbau der mobilen Unterstützung im klinischen Alltag angestrebt. In Zusammenarbeit mit der Firma Agfa Healthcare wird dazu ein marktreifes Produkt namens ORBIS ME schrittweise in vielen Bereichen des Universitätsklinikums Dresden evaluiert und langfristig eingeführt.

Im betriebswirtschaftlichen Umfeld ist im vergangenen Jahr erfolgreich eine mobile Anwendung der Firma isec7 für die Instandhaltungsprozesse am Universitätsklinikum in den Regelbetrieb überführt worden. Haustechniker und Objektmanager können dadurch papierlos aktuell anstehende Wartungsaufträge vor Ort erkennen, abarbeiten und dokumentieren sowie bei Bedarf Störungsmeldungen aufnehmen. Ein großer Vorteil dabei ist die gewonnene Flexibilität, mit der sich der Instandhaltungsprozess an die klinische Alltagssituation anpassen lässt. Ist gerade ein Einsatzort nicht störungsfrei zugänglich, so kann dynamisch ein in der Nähe liegender Alternativauftrag abgearbeitet werden. Weitere Nutzungsgebiete für diese erfolgreiche betriebswirtschaftliche Mobilanwendung sind bereits gefunden. Noch in diesem Jahr soll die Anwendung für den Bereich Medizintechnik sowie für die Unterstützung von Inventurprozessen erweitert werden.

## **9 IT-Sicherheit**

Der Vorstand des UKD und der Dekan beschlossen Ende 2015 die Bestellung eines IT-Sicherheitsbeauftragten für das UKD und die MF. Neben der Unterstützung und der Beratung des Vorstandes im Rahmen seiner Verantwortlichkeit hinsichtlich ordnungsgemäßen IT-Betrieb soll die Einführung, Kontrolle und Weiterentwicklung eines ISMS (Informationssicherheitsmanagementsystems) forciert werden. Die enge Zusammenarbeit mit den IT-Sicherheits- und Datenschutzbeauftragten der TUD wird Grundvoraussetzung für eine verbesserte IT-Sicherheit in UKD und MF. Das UKD ist der vom BSI initiierten Plattform UP KRITIS (Kritische Infrastruktur) sowie dem nachgeordneten branchenspezifischen Arbeitskreis (BAK) Gesundheit beigetreten. Letztgenannte Organisation hat den Auftrag, einen IT-Mindestsicherheitsstandard für die Krankenversorgung zu spezifizieren.

Im Zuge der Überprüfung der sicherheitskritischen Infrastruktur wurde 2014 ein PEN-Test auf Systeme der DMZ durchgeführt und vor allem Web-Server systematisch auf Schwachstellen

geprüft. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse wurden umgesetzt und gleichzeitig ein Standard für neue Systeme definiert. Ein sich daran anschließender 2015 im Intranet durchgeführter PEN-Test hatte als Ziel, Schwachstellen von Server- und Klientsystemen aufzuzeigen. Dokumentierte Schwachstellen werden systematisch abgestellt sowie SOPs für zukünftige Inbetriebnahmen erstellt. Um vor allem die Klienten einer kontinuierlichen Überprüfung auf Aktualität der installierten Software, aber auch das Vorhandensein von (kritischen) Schwachstellen zu prüfen, wurde Ende 2015 ein Compliance-Modul für die zentrale Software-Verteilung „Baramundi“ erworben und befindet sich gerade in der Einführungsphase.

## **10      Ausblick 2016/17**

Die langersehnte Inbetriebnahme der RZ-Räume im LZR an der TUD inkl. redundanter Anbindung wird ein Highlight für den Geschäftsbereich IT. Damit einhergehend können wir das seit Jahren geplante zentrale Backup-System und File-Service-System etablieren. Für beide Plattformen werden jeweils ca. 30 dezentrale Lösungen konsolidiert.

In der Patientenversorgung streben wir die vollständige digitale Patientenakte UKD-weit an. Prozessoptimierungen folgen mit Sicherheit durch die mobile Visite und dem Einsatz klinischer Apps. Für die reine verbesserte zielgerichtete Medikation strebt das UKD die Einführung einer optimierten AMTS (Arzneimitteltherapiesicherheit) an.

Das UKD wird sich den Anforderungen aus z.B. dem Krankenhausstrukturgesetz, eHealth-Gesetz und IT-Sicherheitsgesetz stellen.

Die IT-gestützte klinische Versorgung in der Fläche (Telemedizin) prägt die nächsten Jahre. Der Ausbau der CCS THOS (Telehealth Ostsachsen) Plattform und Patientenportal gewinnen Priorität.

Das vom BMBF geförderte Konsortialprojekt „Medizininformatik“ wird die IT-Landschaften in der Patientenversorgung sowie in Forschung und Lehre maßgeblich zum Positiven verändern.

Im BWI-Bereich folgen weitere SAP- und Oracle-Upgrades und Datenmigrationen auf den zentralen Online-Speicher.

Auch im IT-Servicemanagement möchte der Geschäftsbereich IT in den nächsten Jahren viel erreichen:

- Klassifizierung von Klienten
- zentrale Terminal-Server-Lösung
- Einführung Passwort Self Reset-Service für zunächst Active Directory und angeschlossene SAP-Systeme
- einheitlicher ITIL-konformer Service Desk
- etc.

Der Geschäftsbereich IT wird sich den Herausforderungen der Zukunft stellen. Langeweile ist für die nächsten Jahre nicht in Sicht, zum Glück.